02
2002

Österreich € 6,90 Schweiz sfr 12,70 Dänemark dkr 55,-
Italien/Spanien/Portugal/Frankreich/Griechenland € 8,10
Holland/Belgien/Luxemburg € 7,40

€ 6,50

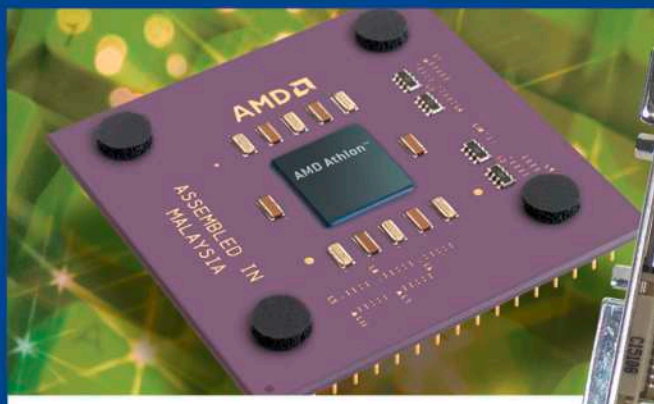
PC Games Hardware

TESTS ▢ TIPPS ▢ TUNING

DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

SONDERAUSGABE

4 GB TOOLS & TREIBER AUF DVD-ROM!



ALLES ÜBER:

ATHLON & GEFORCE

Praxisguides
- Einbau & Installation
- Tuning & Overclocking
- Die wichtigsten Tools
- Perfekte Kühlung

Kaufberatung
- Die besten Geforce-Karten
- Das optimale Mainboard
- Gutes Kühl-Equipment
- Der leise PC im Eigenbau

Wissen
- Alles über CPUs & Geforce-Chips
- Geforce4-Technik
- Detonator im Griff

MIT DVD

4,2 GIGABYTE SOFTWARE

Lebenswichtige Tools & Treiber immer griffbereit!

DIESE PROGRAMME MÜSSEN SIE HABEN!

700 MB Treiber:
Grafikkarten, Chipsatztreiber, Eingabegeräte

Vollversionen:
OpenOffice.org, Maya Personal Learning Edition

Trial-Software:
Macromedia Dreamweaver & Flash MX, Kaspersky Anti-Virus, McAfee Virusscan 6.0, Powerquest DriveImage 2002

Spielepatches und Add-ons:
Counter-Strike 1.4 (alle Patches !), Operation Flashpoint Upgrades, Jedi Knight 2 u.v.m.

Freeware-Tools:
Die besten Benchmarks, unverzichtbare Grafikkarten- und Multimedia-Tools & Techdemos für Radeon 8500 und Geforce3/4

Praxis-Videos:
Wasserkühlung selbst gemacht, der leise PC im Eigenbau, DVDs optimal am PC schauen

02
4 195756 806504

PNY Verto Ti4600
128 MB DDR RAM
mit TV- und DVI-Ausgang
incl. dem spannenden
Unterwasser-Shooter
„Aquanox" (Vollversion)
und 2 PNY 700MB CD-R's!

PNY-QUALITÄT – 100% GETESTET – 5 JAHRE GARANTIE

NVIDIA GEFORCE4-LAUNCH PARTNER

PNY Verto Ti4400
128 MB DDR RAM
mit TV- und
DVI-Ausgang

PNY Verto Ti4200
64 MB DDR RAM
mit TV- und
DVI-Ausgang

PNY Verto MX440
64 MB DDR RAM
mit TV-Ausgang
incl. dem spannenden
Unterwasser-Shooter
„Aquanox" (Vollversion)
und 2 PNY 700MB CD-R's!

PNY Verto MX420
64 MB SDR RAM
mit TV-Ausgang

Weltneuheit

Jetzt auch als PCI-Version
Erweitern Sie mit der
Verto MX420 PCI Ihr System
einfach und kostengünstig
um einen VGA/TV-Ausgang
oder holen Sie sich GeForce4-
Power auf ältere PC's.

TECHNOLOGY MADE EASY
www.pny-europe.com

PNY TECHNOLOGIES

*Verto GeForce4® schon ab 129,– EUR**

3D-Grafikkarten von

PNY TECHNOLOGIES

Fachhandelsinfo: Distribution über Astra, Tech Data, Wortmann *Unverbindliche Preisempfehlung

Athlon & Geforce

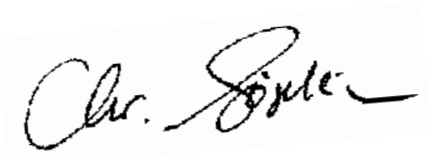
Fast jeder Leser von PC Games Hardware hat einen Chip von AMD oder Nvidia im Rechner. Diesem Umstand trägt die Redaktion jetzt Rechnung: Unser zweites Sonderheft steht ganz im Zeichen von Athlon und Geforce.

Nie waren AMD-Prozessoren beliebter, selten waren Nvidia-Grafikchips verbreiteter als in diesen Monaten. AMD hat mit dem verbesserten Athlon XP einen Volltreffer gelandet, Nvidia legt mit der Geforce4-Serie ein schlagkräftiges Grafikkarten-Argument in die Regale der Händler. Mehr als 90 Prozent unserer Leser besitzen einen AMD-Prozessor oder eine Geforce-Karte. Doch das Athlon-Geforce-Tandem kann schon mal ins Schleudern geraten: Falsche Treiber, Chipsatz-Pannen oder 3D-Karten, die nicht aufs Mainboard passen, können die Freude am Spiel schnell vergellen.

Die Redaktion von PC Games Hardware hat deshalb die besten Artikel der letzten Monate ausgewählt, aktualisiert und zu dem Sonderheft veredelt, das Sie gerade in den Händen halten. Wir führen Sie durch die komplizierten Modellreihen, decken Chip-Schwächen schonungslos auf und geben Tipps, wie Sie die maximale Leistung aus ihrem Rechner holen. Abgerundet wird unser Sonderheft von einem guten Dutzend Praxis-Artikeln, unter anderem zum Reizthema „leiser PC“.

Einige Artikel lesen Sie exklusiv in diesem Sonderheft: Erstmals haben wir alle Athlon- und Geforce-Prozessoren zusammengestellt. Mit den ausführlichen technischen Informationen und den übersichtlichen Steckbriefen sollte jeder seinen Traumchip finden. Damit auch Sie mit dem Athlon-Geforce-Gespann lange Freude haben.

Viel Spaß mit dem Sonderheft wünscht Ihnen ...



CHRISTIAN GÖGELEIN

STELLVERTR. CHEFREDAKTEUR
PC GAMES HARDWARE

PC GAMES HARDWARE IM WEB

Passend zum Sonderheft präsentieren wir Ihnen im Internet unter

www.pcgameshardware.de

Neuigkeiten rund um das Thema Hardware. Hier finden Sie aktuelle Newsmeldungen, wichtige Downloads, Artikel-Archive und unseren Community-Bereich.

Probleme mit dem Spielerechner? PC Games Hardware **hilft weiter.**

Mit den Praxis-Artikeln im Heft können wir zwar vielen Lesern helfen, so manche ganz persönlichen Hardware-Probleme bleiben aber immer ungelöst. Für diesen Fall bieten wir Ihnen ab sofort eine kostenpflichtige Hotline an, bei der Sie Ihre PC-Sorgen loswerden können.

Tel.: 0190/82 46 66*
Täglich von 7 bis 24 Uhr

Wenn Sie dagegen Fragen zu einem bestimmten Spiel haben, sollten Sie folgende Nummer wählen und sich beraten lassen:

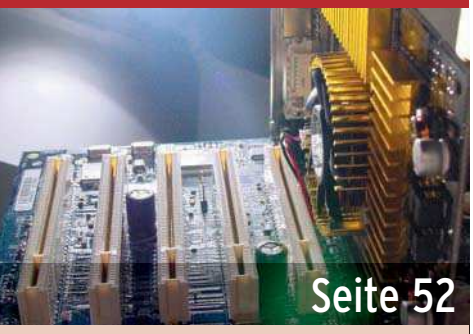
Tel.: 0190/82 46 54*
Täglich von 8 bis 24 Uhr

*Ein Anruf bei diesen Hotlines kostet jeweils € 1,86 pro Minute.

Praxis-Special:
Der leise PC

Athlon ruhig gestellt:
Die wichtigsten Grundlagen für Ihren leisen PC + ausführliche Praxiseinleitung

Praxis-Special:
Grafikkarten



Geforce-Installation:
Geforce-Karte optimal einbauen, BIOS einstellen, Treiber installieren und Probleme vermeiden

Praxis-Special:
Overclocking

Geforce tiefer gelegt:
Die Grundlagen für optimales Übertakten + Tuning-Tipps für Ihre Geforce-Grafikkarte

INHALT

Rubriken

3 Editorial
4 Inhalt Heft
5 Impressum

Athlon-Prozessoren

6 Prozessoren-Steckbrief
Alle Athlon- und Duron-Prozessoren in der Übersicht. Welcher ist der richtige für Sie?

10 Chipsätze für AMD-CPUs
Warum ein VIA-Chipsatz nicht immer die beste Wahl ist: Unser Chipsatz-Guide hilft Ihnen bei der Auswahl.

16 Optimales Netzteil
Vom High-End- zum Silent-Netzteil: Wir haben acht leistungsfähige Stromlieferanten getestet.

18 Optimale Kühlung
Die richtige Kühlung ist das A und O jedes AMD-Rechners. Wir haben die besten Kniffe für Sie zusammengetragen.

22 Perfekte BIOS-Einstellungen
Wer fährt schon gern mit angezogener Handbremse? Bringen Sie Ihren Rechner mit unserem BIOS-Tipps in Fahrt!

26 Chipsatztreiber richtig installieren
Die Treiberinstallation läuft bei einem AMD-Rechner nicht immer reibungslos. Wir zeigen, wie's garantiert klappt.

28 Der leise AMD-Rechner
Machen Sie Schluss mit nervtötendem Surren und Rechnerpfeifen. Bauen Sie mit uns den Silent-PC.

34 Northbridge-Kühlung
Kleines, aber feines Detail: Die Northbridge-Kühlung kann über Overclocking-Erfolg oder -Misserfolg entscheiden.

36 Alte Lüfter warten
Der Prozessorlüfter knattert? Nicht immer muss ein neuer her. PC Games Hardware zeigt, wie Sie den alten auffrischen.

38 Stabilität testen
Unser Praxis-Guide deckt jede Schwachstelle im AMD-PC schonungslos auf. Schafft Ihr PC den Härtetest?

Geforce-Grafikchips

42 Geforce-Steckbriefe
Alle Geforce-Chips von Geforce2 bis Geforce4 in der detaillierten Technikübersicht. Mit Benchmarks!

46 Die besten Grafikkarten
Welchen Herstellern sollten Sie momentan Ihr Geld geben? Die Top-3-Produkte der Geforce4-Karten im Vergleich.

48 Wissen Geforce4 Ti
Das Technik-Flaggschiff von Nvidia bietet einige Neuerungen. PC Games Hardware stellt die interessantesten Punkte vor.

52 Optimaler Einbau
Wie Sie Ihre alte Grafikkarte am besten ausbauen und die neue perfekt in den Rechner integrieren, erfahren Sie hier.

54 Einbaufehler vermeiden
Welche Geforce-Grafikkarte passt in welches Mainboard? Alle Antworten finden Sie in unserer Kompatibilitätsliste.

56 BIOS-Settings optimieren
Welche BIOS-Einstellung im Mainboard garantiert Ihnen die richtige Mischung aus Stabilität und 3D-Leistung?

58 Detonator sicher installieren
Unser Praxisguide auf drei Seiten zeigt Ihnen, wie Sie den Standardtreiber von Nvidia am besten aufspielen.

62 Detonator 28.32 im Test
Was leistet der aktuelle Referenztreiber von Nvidia und welche Tricks gibt es für mehr Bedienungskomfort?

64 Das beste Tuning-Tool
PC Games Hardware deckt die Geheimnisse des besten Tuning-Tools für Nvidia-Grafikkarten, dem Riva Tuner, auf.

64 3D-Schnittstellen
Wie sieht die Zukunft von DirectX und OpenGL aus? Wir blicken hinter die Kulissen und lüften die Geheimnisse.

72 Tuning & Overclocking Geforce
Unser Praxisartikel erklärt Ihnen, wie Sie mehr Leistung und Bildqualität aus Ihrer Geforce-Grafikkarte holen.

Steckbriefe:
AMD-CPUs

SONDERHEFT ATHLON Prozessor-Steckbriefe

Vom K7 zum Athlon XP

Mit der K7-Architektur des Athlon hat AMD einen Volltreffer gelandet und konnte sich aus dem Schatten Intels lösen. Wir zeigen, welcher AMD-Prozessor für Sie der richtige ist.

Prozessor-Steckbriefe ATHLON SONDERHEFT

Prozessor-Pass

Alle AMD-Prozessoren sind mit einer speziellen Nummer versehen. Was die Zahlen bedeuten, zeigen wir hier.

Seite 6

Prozessoren-Pass:
Alle AMD-Prozessoren mit den wichtigsten technischen Details im Überblick. Ideal als Leitfaden für den CPU-Kauf.

Steckbriefe:
Geforce-Chips

SONDERHEFT GEFORCE Grafikchip-Steckbriefe

Geforce unter der Lupe

Grafikchip-Steckbriefe GEFORCE SONDERHEFT

Mehr Technik: Geforce4 Ti und Geforce3

Die Qual der Wahl

Seite 42

Geforce-Guide:
Der optimale Wegweiser durch den Geforce-Chipsatz-Dschungel. Alle Prozessoren und deren wichtigste Daten.

Impressum

[ANSCHRIFT DER REDAKTION]
COMPUTEC MEDIA
PC Games Hardware
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

E-Mail:
redaktion@pcgameshardware.de
Fax: 0911/2872-200

Vorstand:
Christian Geltenpoth (Vorsitzender), Niels Herrmann, Oliver Menne

Chefredaktion:
Thilo Bayer (*tb*) (V.i.S.d.P.)

Redaktion:
Dirk Gooding (*dg*), Christian Gögelein (*cg*), Lars Craemer (*lc*), Kay Beinroth (*kb*), Marco Albert (*ma*), Oliver Haake (*oh*), Frank Mischkowski (*fm*), Sascha Pilling (*sp*) (Assistenz)

Textchef: Michael Ploog

Lektorat: Margit Koch, Birgit Bauer, Nicole Schötz, Claudia Brose

Redaktion Cover-CD-ROM:
Jürgen Melzer (Leitung), Jasmin Sen

Layout:
Simon Schmid, Hans Strobel

Titelgestaltung & Grafische Konzeption:
Simon Schmid

Bildredaktion: Albert Kraus
Art Director: Andreas Schulz

[ANZEIGENKONTAKT]
COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH
Dr.-Mack-Str. 77
90762 Fürth

Telefon: +49 - 911/28 72 - 341
Fax: +49 - 911/28 72 - 241
E-Mail: jasmin.zemsch@computec.de

Anzeigenleitung:
Thorsten Szameitat
E-Mail: thorsten.szameitat@computec.de

Anzeigenberatung:
Wolfgang Menne (V.i.S.d.P)
Fax.: +49 - 911/28 18 - 244
E-Mail: wolfgang.menne@computec.de

Anzeigendisposition:
Andreas Klopfer
E-Mail: andreas.klopfer@computec.de

Anca Stef
E-Mail: anca.stef@computec.de

Datenübertragung:
ISDN PC: +49 - 911/28 72 - 261
ISDN Mac: +49 - 911/28 72 - 260

[VERLAG]
COMPUTEC MEDIA AG
Dr.-Mack-Straße 77,
90762 Fürth

Produktion:
Martin Closmann (Leitung)

Vertriebsleitung:
Klaus-Peter Ritter

Werbeabteilung:
Martin Reimann (Leitung),
Jeanette Haag

[VERTRIEB]
Burda Medien Vertrieb
[ABONNEMENT]
PC Games Hardware kostet im Abonnement mit CD-ROM

€ 43,20 für 12 Ausgaben. Im Ausland außer Österreich € 56,40.
Österreich: € 50,20

Kundenservice (Inland und Ausland außer Österreich):
Computec Abo-Service
Postfach 1129; 23612 Stockelsdorf

Tel.: (0451) 49 06-700
Fax: (0451) 49 06-770
E-Mail: computec.abo@pvz.de

Abonnement Österreich:
Leserservice GmbH
St. Leonharder Straße 10
A-5081 Anif
Tel.: 06246/882-882
Fax: 06246/882-5277
E-Mail: bgenser@leserservice.at

ISSN/Pressepost:
PC Games Hardware wurden folgende ISSN- und Postvertriebsnummern zugeteilt:
VKZ: B 53384 | ISSN:1616-6922

[DRUCK]
Oberndorfer Druckerei GmbH;
A-5110 Oberndorf bei Salzburg

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Bad Godesberg:

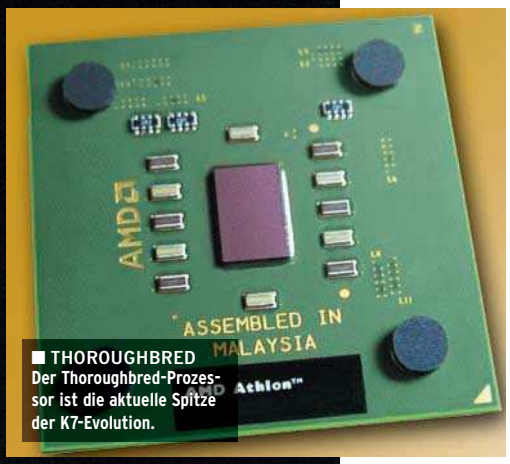
Verbreitete Auflage,
I. Quartal 2002:
83.219 Exemplare

Manuskripte und Programme: Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen.

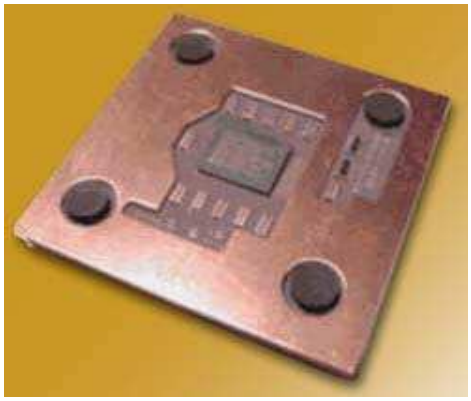
Urheberrecht: Alle in PC Games Hardware veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlages. Die Benutzung und Installation der Datenträger erfolgt auf eigene Gefahr. Der Verlag übernimmt für Fehler, die durch die Benutzung der auf den Datenträgern enthaltenen Programme entstehen, keine Haftung. Die Programme stellen keine Entwicklung des Verlages dar, sondern sind Eigentum des Herstellers. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich. COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, bitten wir Sie, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins inkl. der Ausgabe und der Seitennummer, in dem die Anzeige erschienen ist, an: COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH, Anschrift siehe links.

Vom K7 zum Athlon XP

Mit der K7-Architektur des Athlon hat AMD einen Volltreffer gelandet und konnte sich aus dem Schatten Intels lösen. Wir zeigen, welcher AMD-Prozessor für Sie der richtige ist.



■ THOROUGHBRED
Der Thoroughbred-Prozessor ist die aktuelle Spitze der K7-Evolution.



KUPFERSPACER Der Kupferspacer soll Wärme besser ableiten und das empfindliche Die vor Beschädigungen schützen.

Die Prozessoren aus dem Hause AMD waren nie wirklich schlecht, wie man ihnen oft zu unrecht nachsagt. Nur kamen die richtigen CPUs meist zur falschen Zeit. Der K5 etwa hatte derart Verspätung, dass AMD den Launch auch gleich ganz hätte bleiben lassen können. Auch der Nachfolger K6 war schon wieder in Verzug, als er auf den Markt kam. Dieser Prozessor hatte eine traumhaft starke Ganzzahl-Unit, konnte fließkommaseitig mit seinen Konkurrenten aus dem Hause Intel jedoch nicht mithalten - und das ausgerechnet in einer Phase der PC-Entwicklung, in der die ersten 3D-Spiele auf den Markt drängten, die für ihre Geometrie-Berechnungen auf eine starke FPU angewiesen waren. Pech für den K6 und damit für AMD. Die Zahlen in den Bilanzen wurden immer roter.

Ende 1998 jedoch warf die neue K7-Architektur zum ersten Mal ihre Schatten voraus. Die Features, mit denen der K7 aufwarten konnte, waren zum damaligen Zeitpunkt richtungsweisend. Mit ein paar Modernisierungen versehen, bauen selbst die aktuellen Athlon-XP-Prozessoren noch immer auf dem Design des ersten Athlon auf, weshalb alle Athlon- und auch die Duron-Prozessoren „K7-Core-CPUs“ genannt werden. Um die Features des K7 zu verstehen, werfen wir einen kurzen Blick auf sein Design.

Revolutionäres Design

Eine erste Besonderheit des Athlon war sein „3-Way-Instruction-Decoder“. Im Gegensatz zum Pentium III konnte der Athlon-Dekoder drei Befehle - gleich welcher Art - in einem Aufwasch dekodieren. Er war damit weitgehend unabhängig von Software-Optimierungen. Der Pentium III dagegen war darauf angewiesen, dass die Befehle in der Struktur „Simple/Simple/Complex“ am Dekoder ankam und setzte damit voraus, dass der Programmierer oder Compiler eine Art Voroptimierung für ihn übernahm. Ein weiterer Punkt war die Verwendung von Macro-Operations (MOPs) beim K7, die im Gegensatz zu den Micro-Operationen (µOPs) des P3 doppelt so viele Anweisungen enthielten. Der Dekoder des Athlon arbeitete also wesentlich effektiver als der des Pentium III „Katmai“, gegen den er damals anzutreten hatte.

Klotzen statt Kleckern war bei AMD die Devise, als es um das Design der Fließkomma-Einheit ging – oder besser gesagt der Einheiten, denn die AMD-Entwickler spendierten dem K7 satte drei, voneinander unabhängig arbeitende Fließkomma-Pipelines. Damit war das alte Leiden der K5/K6-Prozessoren aus der Welt. Das prädestinierte den K7 damals geradezu für Spieler.

Am Anfang war der Slot

Als der Athlon Mitte 1999 auf den Markt losgelassen wurde, kam er noch im Slot-A-Gewand daher. Dieses Layout war notwendig, da AMD dem Prozessor neben 128 KB Level-1-Cache (der Pentium III hatte 32 KB) auch 512 KB Level-2-Cache spendieren wollte. Da der Prozessor jedoch noch in 0,25-Mikrometer-Strukturen gefertigt wurde, wäre der CPU-Kern viel zu groß geworden. Also band man den L2 Cache über einen Backside-Bus extern an und lötete separate Cache-Bausteine auf das Slot-Modul. Die Slot-Bauweise war also nichts anderes als ein Notbehelf, um den Level-2-Cache irgendwo unterbringen zu können.

Der nächste Entwicklungsschritt ließ nicht lange auf sich warten: AMD verkleinerte die Fertigung des Core von 0,25 auf 0,18 Mikrometer und gab diesem Athlon den Codenamen „K75“. Sonst änderte sich nichts am Design – außer, dass der Prozessor nun bei niedrigerer Leistungsaufnahme höher getaktet werden konnte. Doch das brachte eine Schwierigkeit mit sich. Die externen Cache-Bausteine waren den ständig steigenden Taktfrequenzen nicht mehr gewachsen. Die besten Module schafften 400 MHz, die meisten jedoch machten schon früher schlapp und so musste AMD schweren Herzens den Cache-Teiler vom halben Core-Takt auf zwei Fünftel, später sogar auf ein Drittel Core-Takt herabsetzen. Das kostete natürlich Leistung und so konnte Intel zu diesem Zeitpunkt – mittlerweile mit einer neuen Pentium III Evolution namens „Coppermine“ unterwegs – die Performance-Krone wieder zurückerobern. Es war also Zeit für den nächsten logischen Schritt in der Prozessor-Entwicklung.

Vom Slot zum Sockel

Nachdem die Produktion auf 0,18 Mikrometer verkleinert worden war, gab es keinen triftigen Grund mehr, am externen Cache festzuhalten und so präsentierte AMD Anfang 2000 den neuen Athlon mit Codenamen „Thunderbird“. Im Gegensatz zum Vorgänger „K75“ trug er nun den Level-2-Cache direkt auf dem Die und konnte ihn mit voller Taktfrequenz ansprechen, was den „Thunderbird“ wesentlich effektiver arbeiten ließ. Allerdings wurde die Größe des Caches von 512 KB auf 256 KB verkleinert. Mit gutem Grund. AMD legte die Verwaltung von L1- und L2-Cache exklusiv aus. Das heißt, dass Daten, die bereits im L1-Cache liegen, niemals zusätz-

Prozessor-Pass

Alle AMD-Prozessoren sind mit einer speziellen Nummer versehen. Was die Zahlen bedeuten, zeigen wir hier.

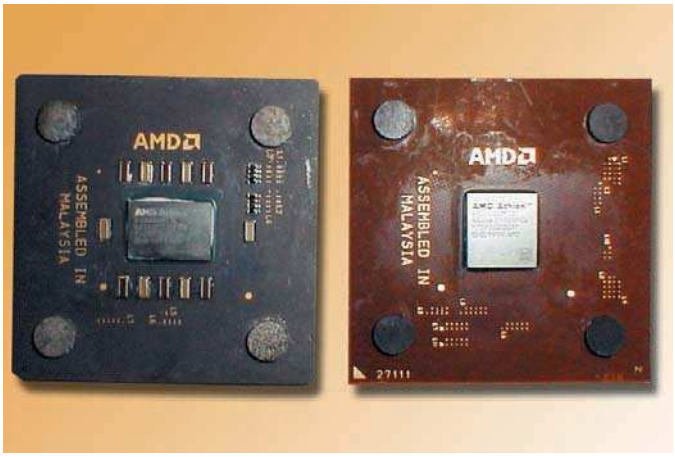
PGA OPN

A 0850 A P T 3 B

Auf dem Prozessorkern stehen alle Zeichen direkt hintereinander. Wir haben die Leerzeichen zur besseren Übersicht für Sie eingefügt.

- **Max. FSB:** A=B=100 MHz DDR, C=133 MHz DDR
- **L2-Cache:** 1=64 KB, 2=128 KB, 3=256 KB
- **Temperatur:** Q=60°C, X=65°C, R=70°C, Y=75°C, T=90°C, S=95°C
- **Spannung:** S=1,5V; U=1,6V; P=1,7V; M=1,75V; N=1,8V
- **Verpackung:** M=Card Module, P=PGA, D=OPGA, A=CPGA
- **Geschwindigkeit:** Die Taktzahl in Megahertz (Ausnahme: Athlon XP)
- **Familie:** A=Athlon, D=Duron

BRANDZEICHEN Athlon und Duron haben unveränderliche Kennzeichen, die auf den Chip gebrannt sind. Normalerweise sind sie durch den Kühler verdeckt.



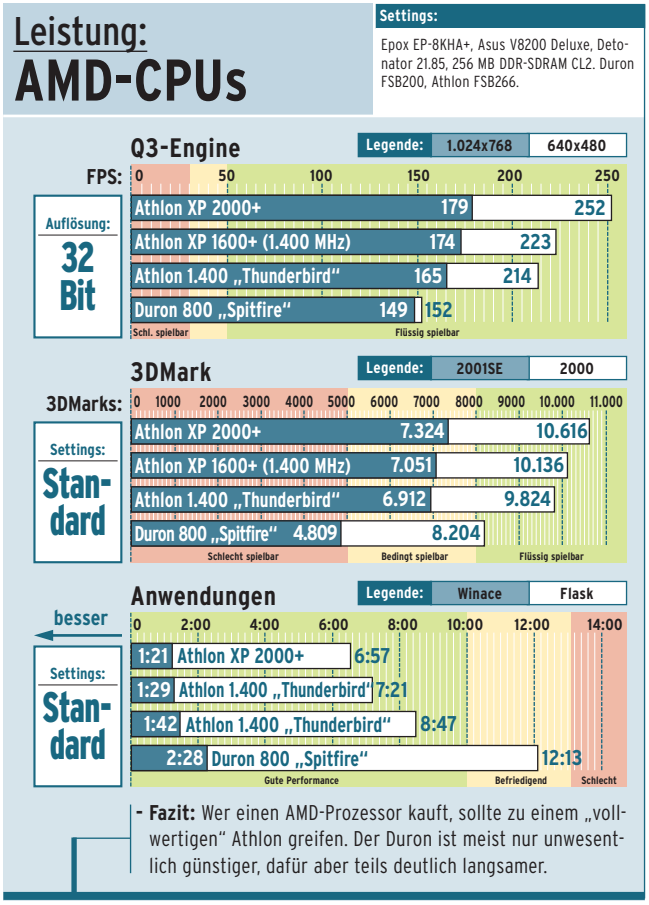
AMD-PROZESSOREN Links Athlon „Thunderbird“, rechts Athlon XP „Palomino“. Die Unterschiede an der Verpackung und an der Form des Chipkernes sind deutlich sichtbar.

PROZESSORKÜHLER Die aktuellen Athlon-Prozessoren produzieren eine enorme Verlustwärme. Gute Kühler sind das A und O.

lich auch im L2-Cache liegen können oder umgekehrt. Damit spart man 128 KB Cache, die eine inklusive Verwaltung im schlimmsten Fall verschwenden würde. Mit dem Wegfall der externen Cache-Bausteine war nun auch der Slot A Makulatur und daher präsentierte AMD im selben Atemzug jene Plattform, die auch heute noch sämtliche AMD-Prozessoren beherbergt: den Sockel A.

Neuer Billig-Prozessor

Mit den schnellen Athlon-Prozessoren klaffte die Lücke zu den Lowcost-CPUs der K6-Reihe immer weiter auf und so setzte AMD in diese Lücke einen würdigen Nachfolger des K6, den Duron mit Codenamen „Spitfire“. Der Duron war im Grunde ein vollwertiger Athlon mit allen Merkmalen der K7-Architektur. Allerdings musste er mit 192 KB weniger L2 Cache auskommen.



Das schlug sich zwar in der Leistung messbar nieder, jedoch gerade nur so viel, dass ein angemessener Abstand zwischen Athlon und Duron vorhanden war, der den mehr als dreimal so hohen Preis des Athlon rechtfertigen konnte. In der Praxis war der Athlon je nach Anwendung zwischen 0 (wenn alle Daten in den Cache passen) und 30 Prozent (bei cachelastigen Aufgaben) schneller als ein gleich getakteter Duron. Doch dieses Szenario war ohnehin nicht im Sinne von AMD. Der schnellste Duron sollte stets langsamer getaktet sein als der langsamste Athlon. Keine leichte Aufgabe, wo doch beide Prozessoren auf demselben Design basierten. Und so kam es, dass die ersten Durons regelrechte Übertaktungswunder waren.

Kupfer statt Alu

AMD musste sich etwas einfallen lassen, um die Taktfrequenzen der Athlons weiter zu steigern. Für diese Mission wurde die neue Fab 30 in Dresden auserkoren, eine hochmoderne Chip-Fabrik, in der die ersten Athlons mit Kupfer-Interconnects gefertigt wurden. Die bisherigen Athlons und auch der Duron wurden auf Aluminium-Basis produziert. Mit dieser neuen Bauweise waren Taktfrequenzen über 1.000 MHz kein Problem mehr. Da AMD sonst nichts am Design veränderte, trug auch der Kupfer-Athlon den Codenamen „Thunderbird“.

Mit steigenden Taktfrequenzen kristallisierte sich ein weiterer Flaschenhals im System heraus. Der Frontside-Bus wurde zum Problem. Bisher waren alle Athlons und Durons mit 100 MHz an die Northbridge des Chipsatzes angebunden. Da das EV6-Busprotokoll jedoch in der Lage war, pro Takt zwei Datenpakete zu übertragen (Double Data Rate, DDR), sprach AMD hier auch gerne von einem 200 MHz Bus, was physikalisch zwar nicht ganz korrekt ist, effektiv aber die gleiche Bandbreite zur Folge hat. Der DDR-Frontside-Bus hat im Übrigen nichts mit DDR-SDRAM zu tun. Das kam erst später. Die Daten auf dem Frontside-Bus, also der Verbindung zwischen Prozessor und Northbridge des Chipsatzes, wurden bei der K7-Plattform von Anfang an im Double-Data-Rate-Modus übertragen.

Doch auch das reichte mit steigender Taktfrequenz des Prozessorkerns nicht mehr, um mit der Konkurrenz aus dem Hause Intel Schritt zu halten. Aus diesem Grund führte AMD eine neue Athlon-„C“-Serie ein, die statt mit 100 MHz („FSB200“) nun mit 133 MHz („FSB266“) angebunden war. Allerdings blieb dieses Feature dem Athlon vorbehalten. Der Duron muss seine Daten bis heute mit FSB200 übertragen.

Das Takt-Problem

Anfang 2001 wurde klar: Mit dem Thunderbird – mittlerweile immerhin eineinhalb Jahre Dienst auf dem Buckel – war die Entwicklung am Ende. Jede weitere Erhöhung der Taktfrequenz hätte die Verlustleistung dramatisch, die Performance jedoch

XP-Namen

Mit welchem Takt die XP-Prozessoren arbeiten.

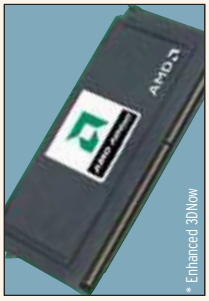
Prozessorname	Realer Takt
Athlon XP 1500+	1.333 MHz
Athlon XP 1600+	1.400 MHz
Athlon XP 1700+	1.467 MHz
Athlon XP 1800+	1.533 MHz
Athlon XP 1900+	1.600 MHz
Athlon XP 2000+	1.667 MHz
Athlon XP 2100+	1.733 MHz

Athlon – Codename: K7

Model:	1
Sockel:	Slot A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	512 KB
L2-Takt:	1/2 Core
FSB:	100 MHz DDR
Taktfrequenz:	500-700 MHz
Transistoren:	22 Mio.
Die-Size:	184 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*
VCore:	1,6V
Max. Verlustl.:	42-50W

Athlon – Codename: K75

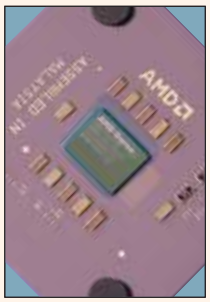
Model:	2
Sockel:	Slot A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	512 KB
L2-Takt:	1/2, 2/5, 1/3
FSB:	100 MHz DDR
Taktfrequenz:	550-1.000 MHz
Transistoren:	22 Mio.
Die-Size:	102 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*
VCore:	1,6-1,8V
Max. Verlustl.:	31-65W



* Enhanced 3DNow

Duron – Codename: Spitfire

Model:	3
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	64 KB
L2-Takt:	1/1
FSB:	100 MHz DDR
Taktfrequenz:	600-950 MHz
Transistoren:	25 Mio
Die-Size:	100 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*
VCore:	1,75V
Max. Verlustl.:	27-41W



Athlon – Codename: Thunderbird

Model:	4
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	256 KB
L2-Takt:	1/1
FSB:	100 MHz DDR
Taktfrequenz:	650-1.400 MHz
Transistoren:	37 Mio
Die-Size:	120 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*
VCore:	1,75V
Max. Verlustl.:	38-72W

Athlon – Codename: Thunderbird

Model:	4
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	256 KB
L2-Takt:	1/1
FSB:	133 MHz DDR
Taktfrequenz:	1.000-1.400 MHz
Transistoren:	37 Mio
Die-Size:	120 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*
VCore:	1,75V
Max. Verlustl.:	55-72W

Athlon XP – Codename: Palomino

Model:	6
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	256 KB
L2-Takt:	1/2
FSB:	133 MHz DDR
Taktfrequenz:	1.333-1.733 MHz
Transistoren:	37,5 Mio
Die-Size:	128 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*/SSE
VCore:	1,75V
Max. Verlustl.:	60-72W

Duron – Codename: Morgan

Model:	7
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	64 KB
L2-Takt:	1/1
FSB:	100 MHz DDR
Taktfrequenz:	900-1.300 MHz
Transistoren:	25,2 Mio
Die-Size:	106 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*/SSE
VCore:	1,5-1,6V
Max. Verlustl.:	42-60W

Athlon XP – Codename: Thoroughbred

Model:	8
Sockel:	Sockel A
L1 Cache:	128 KB
L2 Cache:	256 KB
L2-Takt:	1/1
FSB:	133 MHz DDR
Taktfrequenz:	1.533 - ? MHz
Transistoren:	37,5 Mio
Die-Size:	80 mm²
Erweiterung:	MMX/3DNow*/SSE
VCore:	1,50-1,65V
Max. Verlustl.:	?

nur minimal gesteigert. AMD hatte nun zwei Möglichkeiten: entweder den Core radikal abspecken, um auf höhere Taktfrequenzen zu kommen, oder die Effizienz der Architektur weiter erhöhen, um bei niedrigem Takt auf bessere Leistung zu kommen.

Da Intel das Design des Pentium 4 für hohe Taktfrequenzen ausgelegt und bewusst in Kauf genommen hatte, dass der Prozessor weniger effektiv arbeitet als der Vorgänger Pentium III, entschied man sich beim Thunderbird-Nachfolger („Palomino“) genau für die entgegengesetzte Entwicklungsrichtung. Der Kern des Palomino wurde mit zusätzlichen Features regelrecht vollgestopft. Ein vergrößerter Translation-Lookaside-Buffer war ebenso für mehr Leistung bei gleicher Taktfrequenz verantwortlich wie die neue Hardware-Prefetching-Unit, die Daten auf Verdacht in den L2-Cache laden konnte. Ferner lizenzierte AMD die SSE-Befehle von Intel, so dass der Palomino neben dem hauseigenen 3DNow-Befehlssatz nun auch SSE vollständig beherrschte.

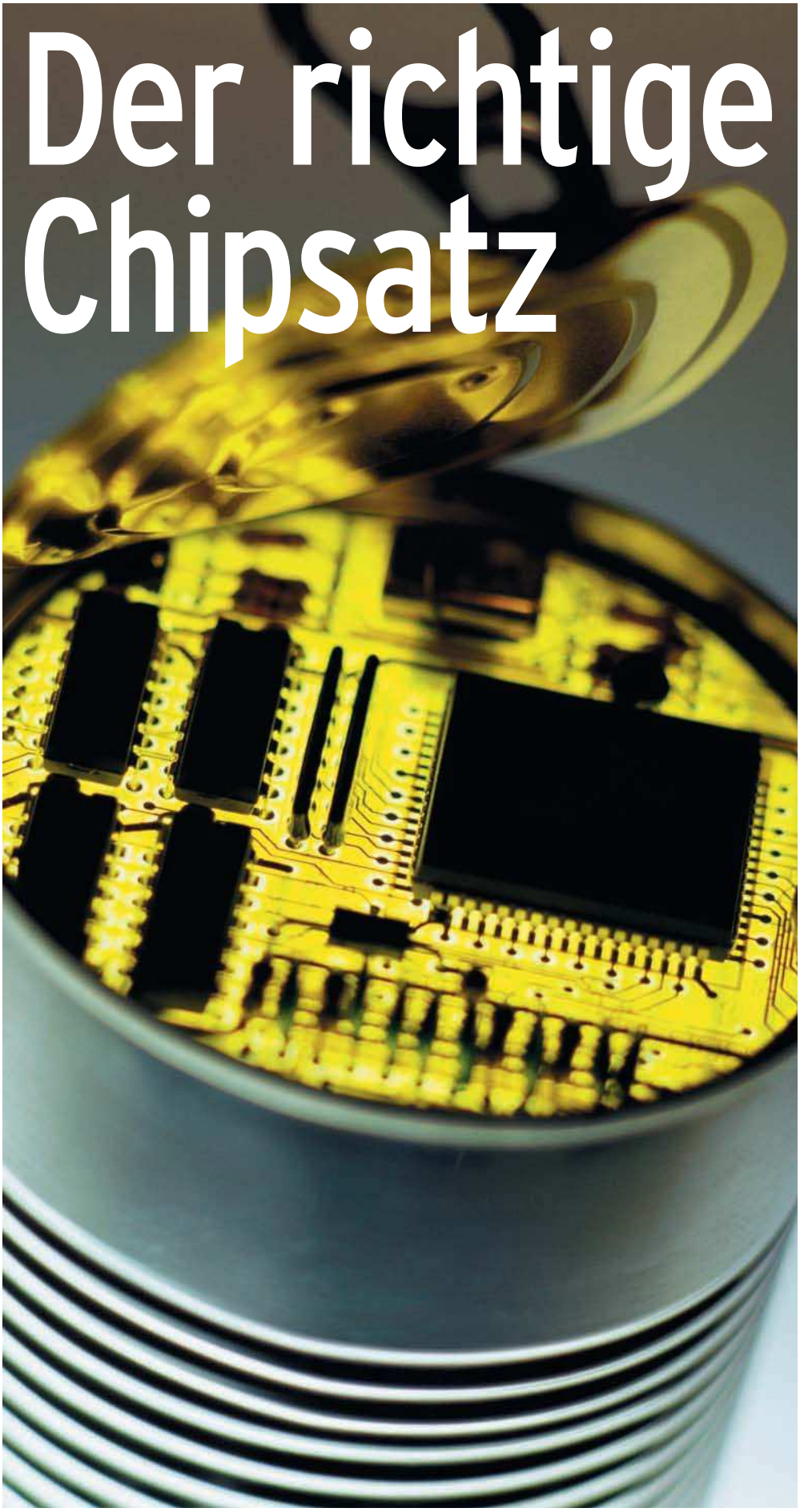
Der Palomino kam als Athlon XP auf den Markt. Gleichzeitig führte AMD neue Prozessorbezeichnungen ein, die an das P-Rating vergangener Tage erinnerten: Ein Athlon XP mit 1.533 MHz hieß nun Athlon XP 1800+, was ausdrücken soll, dass der neue trotz niedrigerer Taktfrequenz in etwa so schnell ist, wie ein imaginärer Athlon „Thunderbird“ mit 1.800 MHz – zumindest in der offiziellen Sprachregelung. Inoffiziell hatte man natürlich den Pentium 4 als Referenz im Auge. Doch allen Unkenrufen um die neuen Namen zum Trotz: die Model-Zahlen stellten sich als realistisch heraus, ein Athlon XP 1800+ konnte in der Summe der Tests mit einem Pentium 4 1.800 mithalten. Einen Duron-Ableger dieses Prozessors gab es natürlich auch. Wie gehabt war auch der neue Duron mit Codenamen „Morgan“ ein um 192 KB Cache gekappter Athlon, diesmal jedoch auf Basis des Athlon XP.

Thoroughbred kommt

Heute ist der „Palomino“ schon beinahe wieder am Ende seiner Karriere. Der Nachfolger „Thoroughbred“ auf 0.13µ-Basis steht in den Startlöchern und dessen Nachfolger „Barton“, dem AMD wieder 512 KB Cache spendieren wird, wirft erste Schatten voraus. Danach dürfte es ruhig werden um den alt gedienten K7-Core. Ende 2002 wird AMD mit dem „K8/Hammer“ eine völlig neue Architektur auf den Markt werfen, den ersten x86-kompatiblen 64-Bit-Prozessor. Dann wird ein erfolgreiches Stück Hardware-Geschichte Vergangenheit sein…

Roland „Nero24“ Neumeier/
Christian Gögelein

Der richtige Chipsatz



Das Chipsatz-Angebot für die Athlon-Plattform ist reichhaltig. PC Games Hardware zeigt, worauf es bei der Wahl des Mainboards ankommt.

Es ist kaum zu glauben, wie sich das Bild in kürzester Zeit verändert hat: Als der erste Prozessor mit dem Namen „Athlon“ Mitte 1999 das Licht der Welt erblickte, wäre seine Premiere beinahe geplatzt. Zwar kam AMD mit der Produktion der CPUs gut voran, aber es war kein Hersteller bereit, einen Chipsatz für den neuen Slot A zu entwickeln – niemand außer AMD selbst. Doch auch damit war die Kuh noch nicht vom Eis, denn nun zögerten die Mainboard-Hersteller, den „750 Irongate“ genannten Chipsatz auf ein Mainboard zu verbauen. Zu unsicher schien das Geschäft, zu wenig Erfolg versprechend die neue Plattform.

Heute, knapp zweieinhalb Jahre später, bietet sich dem Beobachter ein völlig anderes Bild. Chipsätze und Mainboards für den Athlon gibt es wie Sand am Meer, für jeden Anspruch und Geldbeutel ist etwas dabei. Die Schwierigkeit ist eher, den Überblick nicht zu verlieren, als ein geeignetes Produkt zu finden. Daher werden wir uns bemühen, ein wenig Licht in das Dickicht der Sockel-A-Chipsätze zu bringen.

KT266A: Der Standard

Der Standard-Chipsatz für den Sockel A ist zur Zeit VIAs KT266A und dessen Nachfolger KT333. Obwohl VIA inzwischen Marktführer bei den Sockel-A-Chipsätzen ist, mag man über die Chipsätze geteilter Meinung sein: Die Bug-Serie mit dem alten KT133A hat tiefe Spuren bei den Anwendern hinterlassen. Die neuen KT266A und KT333 dagegen stehen bis auf ein paar in der Praxis eher unbedeutende Schwächen beim Burst-Durch-

Interrupt Request Table for this Motherboard

	INT-A	INT-B	INT-C	INT-D
PCI slot 1	—	—	—	shared
PCI slot 2	shared	—	—	—
PCI slot 3	—	shared	—	—
PCI slot 4	—	—	used	—
PCI slot 5	—	—	—	shared
AGP Pro slot	shared	—	—	—
ACR slot	shared	—	—	—
Onboard audio controller	—	shared	—	—
Onboard USB controller	—	—	—	shared
Onboard IDE controller	—	—	—	shared

A7V266-E-INT-BELEGUNG Beim Asus A7V266-E teilen sich fast alle PCI-Steckplätze eine INT-Leitung. Nur der vierte Steckplatz hat eine exklusive Leitung.

Interrupt Request Table for this Motherboard

	INT-A	INT-B	INT-C	INT-D	INT-E	INT-F
PCI slot 1	shared	—	—	—	—	—
PCI slot 2	—	shared	—	—	—	—
PCI slot 3	—	—	shared	—	—	—
PCI slot 4	—	—	—	shared	—	—
PCI slot 5	—	—	—	—	—	shared
AGP Pro slot	shared	—	—	—	—	—
Onboard PCI audio	—	—	—	—	—	shared
Onboard USB controller	—	—	—	—	used	—

A7A266-E-IRQ-BELEGUNG Das Alimagik-Board ist wesentlich flexibler. Hier haben drei PCI-Slots (2, 3 und 4) eine eigene INT-Leitung.

satz bisher noch mit weißer Weste da. Daher greifen die meisten Anwender auch zu einem Mainboard mit diesem Chipsatz. Er ist schnell, mittlerweile auch ausgereift und die Boards sind relativ preiswert.

Zu wenig Ressourcen

Dennoch sollte man sich nicht zu früh festlegen, denn Geschwindigkeit ist nicht alles. Wer sehr viele PCI-Karten in seinem System verwenden will, kann mit VIA-Chipsätzen Probleme bekommen. Dazu ein kleiner Exkurs: Hat ein Gerät, etwa eine PCI-Karte, einen „Auftrag“ für die CPU, teilt sie dies der CPU per IRQ (Interrupt ReQuest) mit. Um zwischen den verschiedenen Geräten unterscheiden zu können, gibt es im Chipsatz den PIC (Programmable Interrupt Controller), welcher der CPU via Speicheradresse die genaue Aufgabe für das Gerät mitteilt. In der PCI-Spezifikation ist das gemeinsame Verwenden von IRQs durch mehrere PCI-Geräte (IRQ-Sharing) festgelegt und erlaubt. Dabei teilen sich mehrere Geräte eine physikalische Leitung. Allerdings müssen die Gerätetreiber selbst herausfinden, welches Gerät den IRQ tatsächlich ausgelöst hat.

PCI-Pannen

Im Grunde sollte das heute kein Problem mehr sein, ist die PCI-Spezifikation mittlerweile doch schon mehr als acht Jahre alt. Doch weit gefehlt! Es hängt einzig und allein von der Qualität der Treiber ab, wie gut die Karten mit dem Sharing zurechtkommen. Leider werden Treiber meist mit ähnlich heißer Nadel gestrickt wie die Hardware selbst. Der Leidtragende ist der Anwender, der sich mit Bluescreens, Freezes oder anderen merkwürdigen Phänomenen herumzuschlagen hat. Hier führt uns der Exkurs wieder zum VIA-Chipsatz zurück: Die VIA-Chipsätze haben nur vier Interrupt-Leitungen, weshalb sie bei Vollbestückung der PCI-Slots keine gute Plattform sind. Bei zwei, drei PCI-Karten im Rechner mag das noch kein Problem sein, wenn jedoch irgendwann drei Geräte auf einer Leitung liegen, dann wird's haarig. Verstärkt wird der Effekt noch, wenn ein Mainboard zahlreiche Onboard-Komponenten verbaut hat, zum Beispiel RAID, Sound oder LAN.

Interrupt-Tabellen

Um auch VIA-Boards mit zahlreichen Adaptern vernünftig betreiben zu können, gibt es für diese Mainboards Faustregeln bei der Konfiguration, an die man sich unbedingt halten sollte. Wichtig ist vor allem eine so genannte INT-Request-Tabelle. Beim Asus A7V266-E mit VIA KT266A Chipsatz (siehe Bild oben) liegen zum Beispiel einige PCI-Slots mit mindestens zwei anderen auf derselben INT-Leitung. Dabei haben es die Käufer dieses Mainboards noch gut. Asus druckt die Tabelle wenigstens ins Handbuch, viele andere Hersteller dagegen nicht. So bleibt dem Käufer nur ein Trial-and-Error-Spielchen.

Knacksender Sound

Es ist also bei den aktuellen Mainboards mit VIA-Chipsatz nicht egal, welche PCI-Karte man in welchen Slot steckt. Zum einen sollte man der Grafikkarte wenn irgend möglich keinen zweiten Gott vor die Nase setzen. Ferner gehören kritische PCI-Karten stets in einen Slot, der einen IRQ für sich alleine hat. Kritische Karten sind High-Bandwidth-Karten wie RAID-Controller, TV-Karten oder Soundkarten. Grund dafür ist, dass der Treiber hier einfach keine Rücksicht auf andere Geräte nehmen kann, wenn die eigenen Daten rechtzeitig geliefert werden sollen, um korrekt verarbeitet werden zu können. Ist dies nicht sichergestellt, kann es etwa im Falle einer Soundkarte zu hässlichen Knacksern oder Verzerrungen in der Audio-Wiedergabe kommen. Treffen zwei solche „Dickköpfe“ aufeinander, ist das Chaos perfekt. Um dem zu entgehen, würde man im obigen Fall so eine Karte zum Beispiel in den Slot 4 stecken, da dieser ei-

KT266A-NORTHBRIDGE VIAs KT266A-Chipsatz hat sich zur beliebtesten Sockel-A-Plattform gemausert.

ERFAHRUNGS-SACHE

Den allein selig machenden Chipsatz für den Sockel A gibt es nicht. Für die meisten Anwender dürfte der VIA KT333 Chipsatz die richtige Wahl sein, da er schnell ist und als Standard-Chipsatz gut unterstützt wird. Wer vor hat, sein System mit PCI-Karten vollzustopfen, dem sei der Alimagik 1 ans Herz gelegt. Problemloser kann ein System nicht sein. Mein persönlicher Favorit dagegen ist der Nvidia Nforce. Er bietet technische Leckerbissen par excellence, ist schnell und zuverlässig. Wer den saftigen Aufpreis nicht scheut, wird die Entscheidung nicht bereuen. Bei mir jedenfalls bleibt der Nforce im Arbeitsrechner, bis der „Hammer" kommt.

Roland Neumeier
Freier Mitarbeiter
Bereich Infrastruktur

„Mein persönlicher Favorit ist der Nforce-Chipsatz. Er ist schnell und zuverlässig."

761-NORTHBRIDGE AMDs 760-Chipsatz gilt als der stabilste AMD-Chipsatz aller Zeiten. Leider ist er im Vergleich zur Konkurrenz mittlerweile etwas langsam.

nen INT-Eingang für sich alleine hat.

Sharing unvermeidbar

Doch man ahnt schon, dass dieser Empfehlung Grenzen gesetzt sind. Will man zum Beispiel einen RAID-Controller, eine Creative-Soundkarte und womöglich noch einen SCSI-Controller verwenden, kommt man um Sharing nicht mehr herum. Dann muss man notfalls probieren, welche Karte mit welcher anderen auf einer Leitung am besten zurechtkommt. In diesem Fall sollte man ein High-Bandwidth-Gerät zusammen mit einem Low-Bandwidth-Gerät (ISDN-Karte) auf einen IRQ legen.

Ein Anwendungsbeispiel für das A7V266-E könnte so aussehen: PCI Slot 1: Nur Netzwerkkarte, ISDN-Karte oder Karte, die keinen IRQ benötigt (weil Sharing mit RAID-Controller). PCI Slot 2: Leer (weil Sharing mit AGP). PCI Slot 3: Onboard-Sound; bzw. bei deaktiviertem Onboard-Sound: Soundkarte, SCSI Controller oder TV-Karte. PCI Slot 4: TV-Karte, SCSI-Controller oder andere High-Bandwidth-Karte (einziger exklusiver Steckplatz!). PCI Slot 5: Netzwerkkarte, ISDN-Karte bzw. Karte, die keinen IRQ benötigt (Sharing mit RAID-Controller).

Chipsatz-Alternativen

Doch das ist nur eine Kompromisslösung. Wer sein System mit vielen PCI-Karten bestücken will, sollte lieber gleich die Finger von einem VIA-Chipsatz lassen. Es gibt genügend gute Alternativen, zum Beispiel den Alimagik-1-Chipsatz. Das Asus A7A266-E mit Alimagik-Chipsatz hat sechs INT-Eingänge. Ferner findet der Anwender gleich drei PCI-Slots vor, die einen IRQ für sich alleine haben. Hier muss sich der Anwender keine Sorgen um etwaige Konflikte machen.

Noch üppiger mit INT-Leitungen bewaffnet ist der Sis-745-Chipsatz, der auf satte acht Leitungen zurückgreifen kann. Doch manche Hersteller nutzen dieses Feature aus Kostengründen nicht voll aus. Einige gehen gar so weit und spendieren ihren Mainboards trotzdem nur vier INT-Leitungen, obwohl der Chipsatz sechs oder acht Eingänge zur Verfügung hätte und berauben den Kunden damit um eines der wichtigsten Features eines modernen Chipsatzes. Daher sollte man vor dem Kauf eines Ali- oder Sis-Mainboards in jedem Fall prüfen, wie das auserwählte Produkt verdrahtet ist.

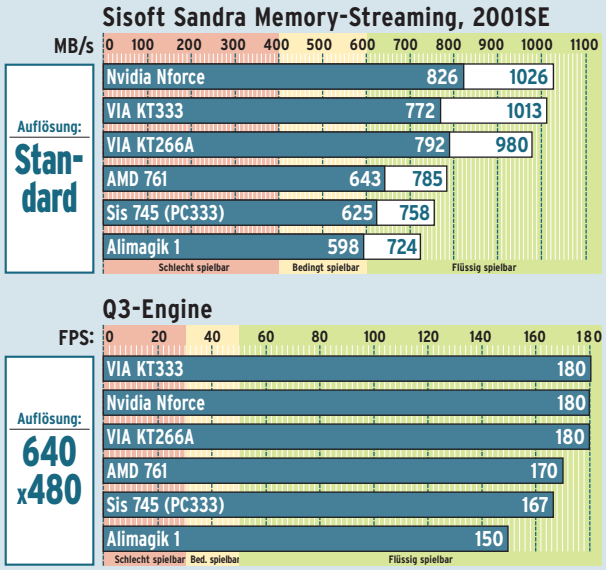
Performance-Vergleich

Alimagik 1 und Sis 745 mögen aufgrund ihrer flexiblen Southbridge kinderleicht zu konfigurieren sein; in Sachen Leistung sind sie nicht die erste Wahl. Der Alimagik 1 trägt klar die rote Laterne aller DDR-Chipsätze für den Sockel A. Zu schwach ist seine Speicher-Performance, zu hoch die Latenzzeiten beim Zugriff auf das RAM. Der Sis 745 ist hier zwar deutlich besser, an das Niveau der VIA- und Nvidia-Chipsätze jedoch reicht auch er nicht heran. Weiteres Problem: Im Betrieb mit PC333-Speicher und FSB266 ist der Chipsatz bei vielen Benchmarks aufgrund des asynchronen FSB-/Speicher-Taktverhältnisses langsamer als synchron mit FSB266/DDR266. Übertakter können das zwar umgehen, indem sie ihren Prozessor mit FSB333 fahren, doch leider gibt es offiziell keine CPU von AMD für FSB333. Da die wenigsten Anwender an ihrer CPU herumbasteln möchten, um den Multiplikator herabzusetzen, kostet das den Sis einige Sympathie-Punkte. Dennoch: Spüren wird man den Unterschied kaum und bei Spielen in höheren Auflösungen ist sowieso stets die Grafikkarte das bremsende Element.

Leistung: Chipsätze

Legende: CPU/16 Bit | FPU

Settings: Athlon 1000C, 256 MB DDR-SDRAM CL2, Geforce 3, Detonator 12.40 ,Win98SE, aktuelle Chipsatz-Treiber für das jeweilige Mainboard.



- **Fazit:** In der Spielepraxis gibt es nur geringe Leistungsunterschiede. Nur der Alimagik fällt zurück.

>> computermagazin.net

KLICKEN • LESEN • WISSEN

Die aktuellen Chipsätze für Athlon- und Duron-Prozessoren

Für AMD-Prozessoren stehen sechs aktuelle Chipsätze zur Verfügung. Die wichtigsten Features in der Übersicht:

	VIA KT266A	VIA KT333	Alimagik 1	Sis 745	AMD 760	Nvidia Nforce
Northbridge	VIA VT8366	VIA KT333CE	Ali M1647	Sis745	AMD 761	IGP-128
Southbridge	VIA VT8233	VIA VT8233A	Ali M1535D+	- 1)	meist VIA VT82C686B	MCP
FSB	100/133 MHz DDR	100/133/166 MHz DDR 2)	100/133 MHz DDR	100/133/166 MHz DDR 2)	100/133 MHz DDR	100/133 MHz DDR
Speicher	PC1600/2100	PC1600/2100/2700	PC1600/2100/2700 3)	PC1600/2100/2700	PC1600/2100	PC1600/2100
Max. IDE-Mode	DMA/100	DMA/133	DMA/133	DMA/100	DMA/100	DMA/100
Max. AGP-Mode	4X	4X	4X	4X	4X	4X
Max. RAM	3 GB	3 GB	3 GB	3 GB	4 GB	1,5 GB
Pro	Leistung, Verbreitung	Leistung, Verbreitung	Konfigurierbarkeit, 6 INT-Leitungen	Konfigurierbarkeit, 8 INT-Leitungen, Preis	Sehr stabil	Leistung, Features
Contra	4 INT-Leitungen	4 INT-Leitungen	Relativ langsam	Leistung	4 INT-Leitungen, etwas langsam	Preis

1) Der Sis-Chipsatz ist eine Single-Chip Lösung 2) FSB333 nicht offiziell, aber möglich 3) Nur das Iwill XP333 bietet DDR333-Support

Nforce: Doppelte Speicherbandbreite

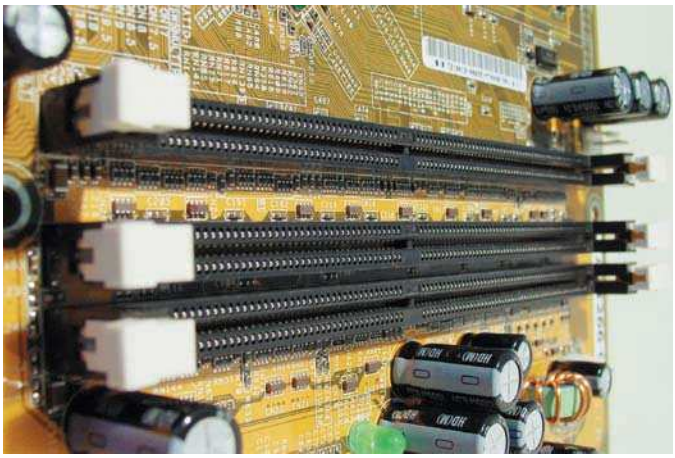
Ein weiterer interessanter Chipsatz ist der Nvidia Nforce. Er bietet dem Anwender wenigstens fünf INT-Leitungen und lässt damit zumindest etwas mehr Spielraum für Erweiterungskarten als der VIA-Chipsatz. Doch das ist bei weitem nicht das interessanteste Feature des Nforce. Er klotzt mit einem 128-Bit-Memory-Controller und kann damit theoretisch die doppelte Speicherbandbreite gegenüber herkömmlichen Chipsätzen zur Verfügung stellen. Voraussetzung ist jedoch, dass man wenigstens zwei möglichst identische Speichermodule verwendet, um diesen „Twinbank" genannten Modus zu aktivieren. Ferner hat der Chipsatz in den 420er Versionen eine Onboard-Grafikkarte, die in etwa die Leistung einer Geforce2 MX bringt und damit für schnelle Office-Rechner geradezu prädestiniert ist. Trotzdem tragen diese Boards einen AGP-Slot für die Nachrüstung einer separaten Grafikkarte. In der Version 420D besitzen sie sogar einen Dynamic-Dolby-Digital-Audio-Controller. Damit kommen auch die Sound-Freaks auf ihre Kosten, ohne Unsummen für eine entsprechende Karte ausgeben zu müssen. Wer Onboard-VGA dagegen generell nicht braucht, kann auch ein Nforce 415 Board wählen und so ein paar Euro sparen, die anderswo sinnvoller angelegt sind. Nachteil aller Nforce-Boards: Sie sind teuer.

Auslaufmodell 760

Deutlich auf dem absteigenden Ast ist der erste Sockel-A-DDR-SDRAM-Chipsatz, der AMD 760. Der offizielle 760-Chipsatz besteht aus 761-North- und 766-Southbridge, doch kein Mainboard-Hersteller hat eine Platine mit diesem Chipsatz auf den Markt gebracht. Die meisten Hauptplatinen-Hersteller haben sich das Geld für die 766-Southbridge gespart und stattdessen den alten VIA-686B-Chip verbaut, der wesentlich günstiger war. So erben diese Boards zum einen die kümmerlichen vier INT-Leitungen der VIA-Southbridge und sind obendrein noch recht schwierig zu konfigurieren. Der Anwender muss einerseits den AGP-Treiber von AMD für die Northbridge installieren, andererseits jedoch auch alle Treiber aus dem VIA-4in1-Paket für die VIA-Southbridge – mit Ausnahme des VIA-AGP-Treibers. Da auch die Leistung des AMD-Chipsatzes nicht mehr ganz Up-to-Date ist, haben die meisten Hersteller die entsprechenden Boards bereits auf der Abschussliste, wenn sie nicht ohnehin schon ausgelaufen sind. Daher können wir zu einem Mainboard mit diesem Chipsatz nicht mehr raten. Zu noch älteren Mainboards mit SDR-SDRAM-Chipsatz sollte man nicht mehr greifen. Diese Chipsätze sind veraltet und werden auch bei BIOS-Updates für aktuelle Komponenten (CPUs, Festplatten größer als 127 GB, etc.) meist nicht mehr berücksichtigt.

Welches Board für den Anwender nun das beste ist, muss jeder anhand seines Anforderungs-Profils selbst entscheiden. Man sollte dabei auch beachten, wie gut der Hersteller seine Produkte pflegt. Wer nach ein paar Monaten eine größere Festplatte nachrüsten will, sie aber nicht nutzen kann, weil der Board-Hersteller nur alle Jubeljahre ein BIOS-Update für seine Produkte präsentiert, sitzt erstmal im Regen – und die paar Euro, die das Board womöglich weniger gekostet hat, sind plötzlich belanglos.

ROLAND „NERO24" NEUMEIER



TWIN-BANK-ARCHITEKTUR Nforce-Boards erreichen eine (theoretische) Speicherbandbreite bis 4,2 GByte/s – allerdings brauchen Sie mindestens zwei RAM-Module.

Epox 8K3A+

- ☐ **Chipsatz:** VIA KT333
- ☐ **Features:** RAID, Sound
- ☐ **Übertakter-Optionen:** Sehr gut
- ☐ **Besonderheiten:** -

Hersteller: Epox
Web: www.elito-epox.de
Preis: Ab € 170,-

Ausstattung: 1,6
Eigenschaften: 1,4
Leistung: 1,5

WERTUNG 1,5

Asus A7N266-E

- ☐ **Chipsatz:** Nvidia Nforce 420D
- ☐ **Features:** Onboard-Grafik, LAN, Dolby Digital
- ☐ **Übertakter-Optionen:** Sehr gut
- ☐ **Besonderheiten:** Twin Bank, 5.1-Sound

Hersteller: Asus
Web: www.asuscom.de
Preis: Ab € 250,-

Ausstattung: 1,6
Eigenschaften: 2,0
Leistung: 1,8

WERTUNG 1,8

GODS
of coolness

innovatek

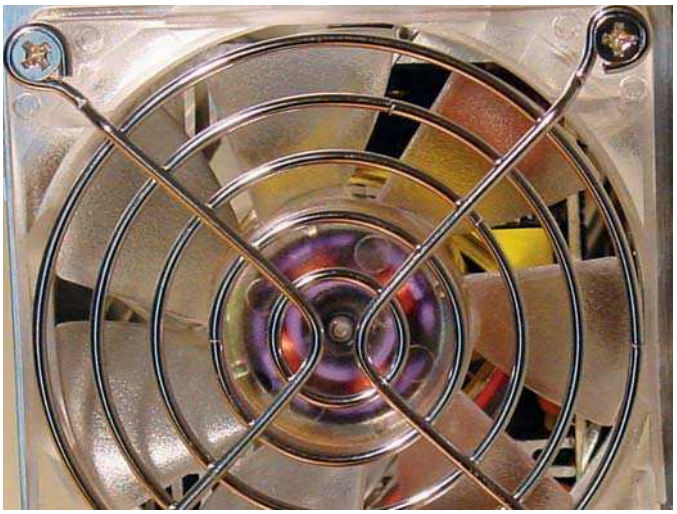
www.innovatek.de

Das ideale Netzteil

Der Prozessor ist gekauft, das Wunsch-Mainboard gewählt. Fehlt nur noch ein leistungsstarkes Netzteil. PC Games Hardware hat acht aktuelle Stromlieferanten verglichen.

Um die Kosten zu senken, sind heutzutage in vielen Komplettrechnern billige No-Name-Netzteile verbaut. Dabei spielt das Netzteil eine wichtige Rolle, wenn es um stabiles und angenehmes Arbeiten am PC geht. Leistungshungrige Grafikkarten, Prozessoren und Peripherie zwingen so manches unterdimensionierte Exemplar in die Knie. Wenn das Netzteil dann nicht genug Strom liefern kann, kommt es teilweise zu unerklärlichen Abstürzen, zum Beispiel beim Starten eines anspruchsvollen 3D-Spiels. Beim Einsatz von hochgetakteten Prozessoren oder Geforce-Grafikkarten sollte man bei der Netzteil-Leistung deshalb nicht den Rotstift ansetzen.

Wer mit einer Neuanschaffung liebäugelt, sollte mindestens 300-Watt-, besser noch 350-Watt-Nennleistung einplanen. Ein wichtiges Kriterium neben der Nennleistung ist die so genannte „Combined-Power“, die angibt, wie viel Strom das Netzteil auf der +3,3V- und +5V-Leitung liefert. Insbesondere AMD-CPUs sind auf eine ausreichend hohe „Combined-Power“ angewiesen, als guten Richtwert kann man hier 160 Watt als Untergrenze ansetzen. Da die meisten aktuellen Netzteile diesen Ansprüchen genügen, sollte man außerdem auf eine geringe Geräuschentwicklung achten. Hat man erst einmal ein lärmendes Netzteil im PC, hilft auch keine nachträgliche Dämmung mehr; der Lüfter ist nicht mehr leise zu kriegen. Die meisten am Markt

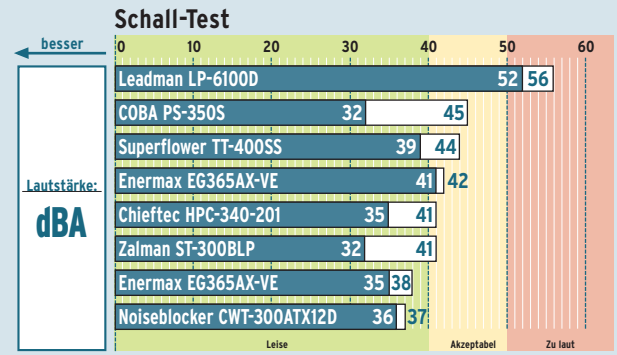


LEADMAN Das Leadman-Netzteil verdient zwar einen Design-Preis, schneidet im Test aber nur durchschnittlich ab. Vor allem die Lautstärke nervt.

Leistung: Lautstärke

Legende: Normalbetrieb | Voll-Last

Settings: Gemessen wurde der Schallpegel in 40 cm Entfernung von der Netzteilrückseite, Conrad Voltcraft 320 Messgerät, Enermax mit Potentiometer in Mittelstellung



- **Fazit:** Das Noiseblocker ist das leiseste Netzteil im Test. Die anderen liefen bis auf das Leadman ebenfalls relativ ruhig.

erhältlichen Produkte sind bereits temperaturgesteuert, sie passen also die Drehgeschwindigkeit der Lüfter an die Umgebungstemperatur an. Oftmals erhitzt sich der Rechner aber sehr schnell, so dass der Lüfter bereits nach wenigen Minuten auf Hochtouren läuft. Deswegen haben wir für unseren Test die Geräuschentwicklung sowohl bei normaler als auch bei höherer Temperatur mit einem Schallpegelmessgerät beurteilt. Die Messung fand in einem schallgedämpften Raum und unter Isolierung aller anderen Geräuschquellen statt.

Als besonders ohrenschonend präsentiert sich das Noisecontrol Enermax. Es wurde gegenüber der altbewährten Standardversion leicht modifiziert. So besitzt es beispielsweise nur noch einen leisen Lüfter und die Thermoregelung wurde etwas verbessert. Ein sehr langer Kabelstrang, genügend Anschlüsse, gute Leistungswerte sowie das leise Laufgeräusch verhelfen dem Netzteil zu einem überzeugenden Gesamtbild. Lediglich der Preis von 122 Euro ist relativ hoch.

Im Gegensatz dazu setzt das Superflower TT-400SS mit 420 Watt bzw. 210 Watt „Combined-Power“ eher auf Leistung und positioniert sich in dieser Hinsicht eindeutig an der Spitze des Testfeldes. Es ist äußerst anschlussfreudig, auch die restlichen Eckdaten genügen selbst großzügig ausgebauten Systemen. Der Lüfter ist im Betrieb zwar nicht unbedingt laut, aber immer noch deutlich zu hören.

Eine interessante Alternative zur automatischen Temperaturregelung bietet das Enermax EG365AX-VE. Hier lässt sich die Lüfterleistung mit einem Potentiometer individuell einstellen. Die Spanne reicht von einer extrem geringen bis hin zu einer sehr hohen Fördermenge. Damit können Sie das schnelle Ansteigen des Geräuschpegels nach dem Einschalten effektiv verhindern. Allerdings besteht natürlich auch die Gefahr, dass sich im Computer durch eine ungenügende Belüftung ein Hitzestau bildet. Falls Sie also einen leistungshungrigen Athlon XP in Ihrem Rechner haben oder wenn das System übertaktet ist, sollten Sie den Regler nicht zu niedrig einstellen.

Das Netzteil von Leadman besticht vor allem durch seine auffallende Konstruktion: Ein Gehäuse aus Alu, zwei transparente Ventilatoren und der durchgeschleifte Monitorausgang sind schon etwas Außergewöhnliches. Die Kühlleistung ist ebenfalls überdurchschnittlich gut, leider ist die Lautstärke auch sehr hoch. Damit zielt es eindeutig auf den Power-User ab.

Der Rest des Testfeldes lieferte keine großen Überraschungen mehr. Alle Kandidaten bieten eine ausreichende Leistung und sind bis auf das Leadman-Netzteil auch nicht übermäßig lautstark. Fazit: Die beiden Enermax-Netzteile sind empfehlenswerte Allrounder. Wer noch etwas mehr Leistung will, kann sich bedenkenlos für das Superflower TT-400SS entscheiden. Das COBA PS-350S bietet ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Tim Uphaus

Super Flower TT-400SS

- **Nennleistung:** 420 W
- **Combined Power:** 210 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 28 A/42 A/16 A
- **Anschlüsse:** 9 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V
- **Lüfter:** 80 mm, 2 Stück, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 39 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 44 dBA
- **Lüfterleistung:** Mittel

Hersteller: Super Flower
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 86,-

Ausstattung: 1,5
Eigenschaften: 2,0
Leistung: 1,6

WERTUNG 1,7

Noisecontrol Enermax EG365AX-VE

- **Nennleistung:** 350 W
- **Combined Power:** 185 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V) :** 32 A/32 A/26 A
- **Anschlüsse:** 8 Peripheral, 1 Floppy, AUX, 12V
- **Lüfter:** 80 mm, Papst, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 35 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 38 dBA
- **Lüfterleistung:** Gering bis mittel

Hersteller: A Conto
Web: www.noisecontrol.de
Preis: € 122,-

Ausstattung: 1,6
Eigenschaften: 1,6
Leistung: 1,9

WERTUNG 1,8

Enermax EG365AX-VE

- **Nennleistung:** 350 W
- **Combined Power:** 185 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 32 A/32 A/26 A
- **Anschlüsse:** 8 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V, Drehzahlüberwachung
- **Lüfter:** 80/92 mm, manuell regelbar
- **Lautstärke (Ruhe):** 41 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 42 dBA
- **Lüfterleistung:** Einstellbar (gering bis hoch)

Hersteller: Enermax
Web: www.listan.de
Preis: € 69,-

Ausstattung: 1,6
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,9

WERTUNG 1,8

Noiseblocker CWT-300ATX12D

- **Nennleistung:** 300 W
- **Combined Power:** 160 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 20 A/30 A/15 A
- **Anschlüsse:** 7 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V
- **Lüfter:** 2 Stück, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 36 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 37 dBA
- **Lüfterleistung:** Gering

Hersteller: Noiseblocker
Web: www.pc-cooling.de
Preis: € 76,-

Ausstattung: 2,1
Eigenschaften: 1,8
Leistung: 2,0

WERTUNG 2,0

COBA PS-350S

- **Nennleistung:** 350 W
- **Combined Power:** 200 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V) :** 30 A/35 A/15 A
- **Anschlüsse:** 6 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V
- **Lüfter:** 80 mm, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 32 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 45 dBA
- **Lüfterleistung:** Mittel

Hersteller: Inter-Tech GmbH
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 56,-

Ausstattung: 2,0
Eigenschaften: 2,1
Leistung: 1,9

WERTUNG 2,0

Zalman ST-300BLP

- **Nennleistung:** 300 W
- **Combined Power:** 180 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 28 A/ 30 A/ 15 A
- **Anschlüsse:** 6 Peripheral, 3 Floppy, AUX, 12V, Drehzahlüberwachung
- **Lüfter:** 80 mm, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 32 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 41 dBA
- **Lüfterleistung:** Gering

Hersteller: Zalman
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 92,-

Ausstattung: 2,0
Eigenschaften: 2,1
Leistung: 1,9

WERTUNG 2,0

Leadman LP-6100D ALU/SILVER

- **Nennleistung:** 400 W
- **Combined Power:** 180 W
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 28 A/30 A/25 A
- **Anschlüsse:** 6 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V, Drehzahlüberwachung
- **Lüfter:** 2 Stück, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 52 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 56 dBA
- **Lüfterleistung:** Hoch

Hersteller: Leadman
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 75,-

Ausstattung: 1,9
Eigenschaften: 2,4
Leistung: 2,0

WERTUNG 2,1

Chieftec HPC-340-201

- **Nennleistung:** 340 W
- **Combined Power:** K. A.
- **Max. Ströme (3,3 V/5 V/12 V):** 28 A/30 A/15 A
- **Anschlüsse:** 6 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V, Drehzahlüberwachung
- **Lüfter:** 80 mm, temperaturgeregelt
- **Lautstärke (Ruhe):** 35 dBA
- **Lautstärke (Volllast):** 41 dBA
- **Lüfterleistung:** Gering

Hersteller: Chieftec
Web: www.listan.de
Preis: € 51,-

Ausstattung: 2,1
Eigenschaften: 2,2
Leistung: 2,2

WERTUNG 2,2

Kaltgestellt: Die richtige Kühlung

AMD-Prozessoren erzeugen eine beachtliche Abwärme. Wir zeigen Ihnen, wie Sie einen aktuellen Spiele-Rechner richtig kühlen, ohne daraus eine lärmende Höllenmaschine zu machen.

Was ist denn ...?

- **Lüfter**
  Aktives Element (Ventilator) einiger Kühler; kann in blasender oder saugender Funktion montiert werden. Bekannte Lüfter kommen zum Beispiel von Y.S. Tech, Papst oder Delta.
- **Kühler**
  Synonym für die komplette Kühleinheit, bestehend aus Lüfter und Kühlkörper.
- **Wasserkühlung**
  Mit einem aufwendigen System lässt sich der Prozessor auch mit Wasser kühlen. Durch ein Schlauchsystem wird das Wasser durch einen Wärmetauscher auf dem Prozessor gepumpt. Damit sinkt die CPU-Temperatur enorm.
- **Kühlung per Software**
  Tools wie „CPU Cool" können den Prozessor per Software in den Ruhemodus versetzen, wenn dieser nicht genutzt wird. Die Temperatur sinkt.

Wer heute einen Rechner zusammenbauen will, denkt meist nur an Prozessor und Mainboard; doch bei AMD-Rechnern ist eine dritte Komponente mindestens genauso wichtig: Der Prozessor-Kühler.

Leider muss der Anwender oft einen Kompromiss eingehen: Entweder man hat ein Kühlmonster, das in Sachen Geräuschentwicklung einige mattenschwingende Heavy-Metal-Bands in den Schatten stellt, oder man greift zum flüsterleisen Kühler, der die CPU eher anhaucht als für einen starken Luftstrom zu sorgen. Beachten Sie vor allem, dass man keinen schlechten Kühlblock mit einem High-End-Lüfter aufwerten kann – besser gleich etwas tiefer in die Tasche greifen und in einen hochwertigen Kühlblock investieren. Als kleine Hilfe für den Kauf haben wir unsere aktuellen drei Referenzkühler in einer Übersicht zusammengestellt. Wer die Kühlung in seinem bestehenden PC optimieren will, sollte sich die folgenden Tipps zu Herzen nehmen.

1 Hitzeprobleme erkennen

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität +□

DAUER 00:10

Generell äußern sich Hitzeprobleme durch Systemaus-

fälle bei hoher Belastung oder nach längerer Betriebsdauer. Der Mauszeiger „friert“ ein, der Rechner hängt und lässt sich nur durch einen Hardware-Reset wieder zum Leben erwecken. Ehrgeizige Übertakter müssen ihren Prozessor in warmer Umgebung (Sommer!) unter Umständen ein paar Megahertz niedriger takten.

2 Richtige Temperaturmessung

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN: Stabilität +□

DAUER 00:20

Eine genaue Messung der CPU-Temperatur ist nur über eine kerninterne Diode möglich. Ältere AMD-Prozessoren (außer denen mit Palomino-Kern) haben keine interne Diode, hier wird meist die Temperatur unter dem Prozessor gemessen. Je nach Mainboard sind solche Messungen ungenau bis extrem ungenau. Vorbildlich sind lediglich einige Asus-Platinen (zum Beispiel A7V266/-E, A7V333), welche die Temperaturdiode eines XP-Prozessors auslesen und den Rechner bei Überhitzung abschalten können (siehe auch Artikel „Wärme messen“; PDF auf Heft-CD) .

Wer ein älteres Mainboard hat, kann die Messung alternativ mit externen Geräten durchführen, zum Beispiel dem Digital Doc 5 von Macpower. Er wird in einen freien 5,25-Zoll-Einschub eingebaut. Die Temperaturen von bis zu acht beliebig platzierbaren Fühlern lassen sich über ein LC-Display auslesen, die Lüfter können temperaturabhängig gesteuert werden.

3 Gehäuselüfter installieren

ARBEITSMATERIAL: Lüfter, Schrauben

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

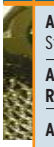
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN: Stabilität ++

DAUER 00:15

Um die richtige Luftzirkulation im Gehäuse zu gewährleisten, brauchen Sie mindestens zwei Gehäuselüfter. Hier sollten Sie zu Markenlüftern, zum Beispiel von Delta, Panaflo, Papst, Sunon oder Y.S. Tech greifen, diese sind in der Regel sehr zuverlässig. Low-Noise-Modelle reichen bei der richtigen Platzierung vollkommen aus. Sie können zwischen dem 3-poligen Anschluss ans Mainboard (mit Drehzahlmessung) oder dem 4-poligen Anschluss ans Netzteil wählen. Bei Power-Lüftern ist Letzterer aufgrund der hohen Stromaufnahme vorzuziehen. Die Gehäuselüfter installieren Sie am besten an den dafür vorgesehenen Lüfterkäfigen.

4 Gehäusebelüftung optimieren



ARBEITSMATERIAL: Stichsäge/Dremel, Filter

AUSFÜHRUNG: ■■■■■

RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN: Stabilität ++

DAUER 01:00

Für die optimale Gehäusebelüftung ist die richtige Anordnung der Lüfter am wichtigsten. Vorne rein und hinten raus, so kann man nicht viel falsch machen. Die Standard-Lüftergitter in PC-Gehäusen bestehen oft nur aus wenigen kleinen Löchern, die bis zu 50 Prozent des Luftstroms blockieren und für Turbulenzen sorgen, was wiederum die Geräuschkulisse erhöht. Abhilfe kann hier geschaffen werden, indem man mit einem Dremel mit Trennscheibe oder mit einer Stichsäge mit Metallsägeblatt ein rundes Loch ausschneidet. Anschließend wird bei Auslass-Lüftern ein Chrom-Lüftergitter und bei Einlasslüftern ein Staubfilter installiert (siehe Bilder unten). Wenn Metallspäne mit den Innereien des PC in Berührung kommen, kann das fatale Folgen haben. Vor solchen Umbauten müssen Sie deshalb unbedingt alle Komponenten aus dem Gehäuse ausbauen.

5 Fan-Adapter installieren (1)

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, Druckluft

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■□□□□

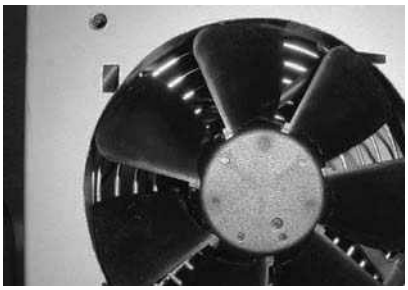
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ++

DAUER 00:05

Gängige Kühler besitzen einen 60-mm-Lüfter, der die entstehende Wärme nur durch hohe Umdrehungszahlen (5.000 und mehr pro Minute) ableiten kann. Nachteil: Die Geräusch-

3 LÜFTER Saugende Lüfter werden mit Staubfiltern am Gehäuse-Eingang versehen.

3 GITTER Schutzgitter montiert man bei Lüftern, welche die Luft aus dem Gehäuse blasen.



4 GEHÄUSE Bastler können die Schutzgitter vor den Lufteinlässen entfernen.

Die **besten CPU-Kühler** im Überblick

Der CPU-Kühler sollte vor allem leise sein; wir haben drei leistungsstarke Modelle ausgewählt, zwei davon schonen die Ohren.

Hedgehog W

- ☐ **Geeignet bis:** Athlon XP 2.100+
- ☐ **Anschluss:** Molex 3-Pin
- ☐ **Maße:** 60x122x65 mm
- ☐ **Sockel:** Sockel A/370
- ☐ **Verarbeitung:** Sehr gut
- ☐ **Kühlleistung:** Sehr gut
- ☐ **Drehzahl:** 7.000 U/min
- ☐ **Fördermenge:** 64 m³/h
- ☐ **Geräuschentw.:** 46,5 dBa

Hersteller: Kanie
Web: www.listan.de
Preis: € 85,-

Ausstattung:	1,8
Eigenschaften:	2,2
Leistung:	1,5

WERTUNG 1,7

Super Silent 2500

- ☐ **Geeignet bis:** Athlon XP 1.700+
- ☐ **Anschluss:** Molex 3-Pin
- ☐ **Maße:** 80x60x90 mm
- ☐ **Sockel:** Sockel A
- ☐ **Verarbeitung:** Gut
- ☐ **Kühlleistung:** Befriedigend
- ☐ **Drehzahl:** 2.000 U/min
- ☐ **Fördermenge:** 55 m³/h
- ☐ **Geräuschentw.:** 28 dBa

Hersteller: Arctic Cooling
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 30,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	2,1

WERTUNG 2,1

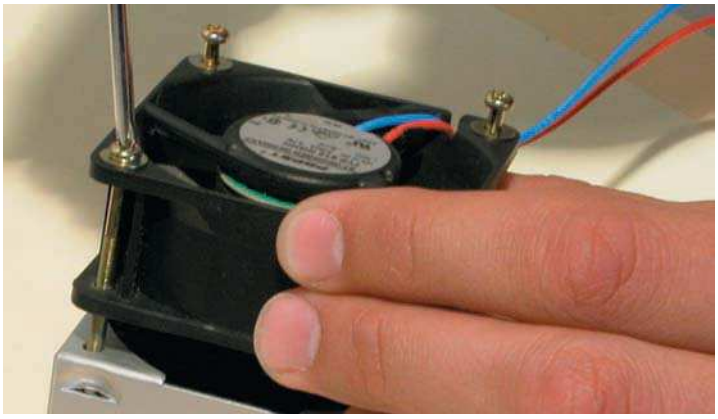
PAL 8045

- ☐ **Geeignet bis:** Athlon XP 1.800+
- ☐ **Anschluss:** Molex 3-Pin
- ☐ **Maße:** 80x80x75 mm
- ☐ **Sockel:** Sockel A/370
- ☐ **Verarbeitung:** Ausreichend
- ☐ **Kühlleistung:** Befriedigend
- ☐ **Drehzahl:** 2.500 U/min
- ☐ **Fördermenge:** 65,1 m³/h
- ☐ **Geräuschentw.:** 29 dBa

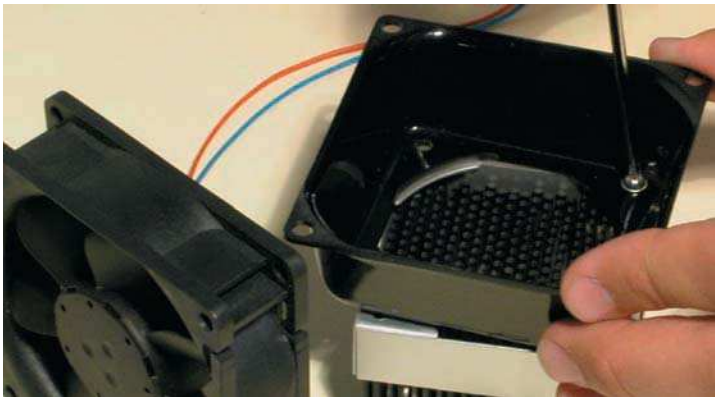
Hersteller: Alpha
Web: www.oc-card.de
Preis: € 71,-

Ausstattung:	2,2
Eigenschaften:	1,9
Leistung:	2,0

WERTUNG 2,0



6 **CPU-LÜFTER** Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben des Lüfters legen Sie diese beiseite und säubern den Kühlkörper sorgfältig von angesammeltem Staub.



7 **FAN-ADAPTER** Mit dem schmalen Ende wird der Fan-Adapter auf dem Kühlkörper befestigt. Im Idealfall passen die alten Lüfterschrauben auf den Adapter.

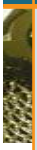
7 **LÜFTERMONTAGE** Auf das breite Ende wird jetzt vorsichtig der 80-mm-Lüfter gesetzt.

8 **WÄRMELEITPASTE** Die CPU-Kühlung ist das Wichtigste: Entfernen Sie Heat-Pads, verwenden Sie Wärmeleitpaste.

10 **FESTPLATTEN-KÜHLER** Spezielle Festplattenlüfter halten die Laufwerke im grünen Temperaturbereich und verbessern die Belüftung des PCs.

kulisse wird bei vielen Modellen unerträglich. Doch es gibt eine günstige Alternative: so genannte Fan-Adapter. Hier haben Sie die Möglichkeit, einen 60-mm-CPU-Lüfter durch einen leiseren 80-mm-Lüfter zu ersetzen, ohne gleich einen neuen Kühlkörper kaufen zu müssen. Die Geräuschentwicklung wird reduziert, da ein 80-mm-Lüfter aufgrund seiner Größe bei langsamen Drehzahlen genauso viel Luft befördern kann wie ein 60-mm-Lüfter.

6 Fan-Adapter installieren (2)



ARBEITSMATERIAL: Schrauber, 80-mm-Lüfter, Fan-Adapter

AUSFÜHRUNG: ■■□□□□

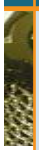
RISIKO: ■□□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität ++

In der Regel ist der CPU-Lüfter mit vier Schrauben auf dem Kühlkörper befestigt. Um den Lüfter zu entfernen, lösen Sie diese vorsichtig mit einem Schraubenzieher und bewahren sie an einem sicheren Ort auf. Bevor Sie weitermachen, sollten Sie den Kühlkörper sorgfältig von angesammeltem Staub befreien, da dieser die Kühlleistung beträchtlich einschränkt. Dazu nutzen Sie am besten Druckluft, da diese den Kühler wirkungsvoll säubert, ohne mechanische Kraft auf die manchmal anfälligen Kühlrippen auszuüben. Druckluft kaufen Sie bei Conrad (www.conrad.de) oder in jedem Baumarkt.

7 Fan-Adapter installieren (3)



ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, Wärmeleitpaste

AUSFÜHRUNG: ■■■□□□

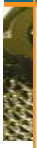
RISIKO: ■■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität ++

Um einen 80-mm-Lüfter auf den 60-mm-Kühlblock zu montieren, benötigen Sie einen so genannten Fan-Adapter. Dieser wird mit dem 60-mm-Unterteil auf den Kühlblock gelegt und mit den passenden Schrauben fixiert. Auf das 80-mm-Ende des Adapters kommt dann der 80-mm-Lüfter, welcher mit den mitgelieferten Schrauben auf dem Adapter befestigt wird. Überprüfen Sie nach der Montage des Adapters und des Kühlers noch einmal die Verschraubungen, damit der Lüfter nicht zu lose, aber auch nicht zu fest auf Kühler und Adapter sitzt. Den Fan-Adapter „Alu“ kann man bei Listan (www.listan.de), den „Swiftkill“ bei PC-Frost (www.pc-frost.de) oder bei anderen Web-Shops wie www.pc-cooling.de und www.com-tra.de bestellen.

8 Wärmeleitpaste auftragen



ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, Wärmeleitpaste

AUSFÜHRUNG: ■■■□□□

RISIKO: ■■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität ++

Bevor Sie den „neuen“ Kühler auf Ihre CPU setzen, müssen Sie die CPU mit Wärmeleitpaste bestreichen. Unser aktueller Testsieger ist die Arctic-Silver-III-Paste. Nehmen Sie nicht zu viel, eine dünne Schicht reicht vollkommen aus, da die Paste sonst isolierend wirkt und der Prozessor im Betrieb überhitzt. Setzen Sie bei der Montage den Kühler gerade auf die CPU auf und drücken Sie die beiden Klammern nacheinander vorsichtig unter die Halterungen auf dem Mainboard. Wichtig ist, den Kühler nicht zu verkanten, der CPU-Core kann sonst stark beschädigt werden. Wenn der Kühler richtig sitzt, schließen Sie den Lüfter als Erstes am Mainboard an, damit Sie dies später nicht vergessen. Überprüfen Sie zum Abschluss noch einmal alle Verschraubungen und den Kühler auf korrekten Sitz.

9 Kartenkühlung

ARBEITSMATERIAL: Kartenkühler

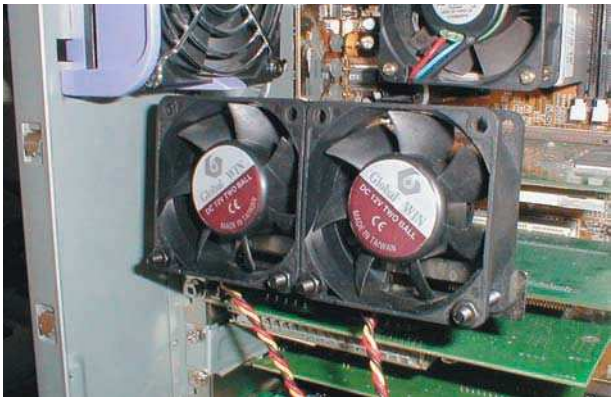
AUSFÜHRUNG: ■□□□□□

RISIKO: ■□□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität ++

Nicht nur der Prozessor erzeugt Wärme – auch die

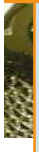


9 **ZUSATZLÜFTER** Solche zusätzlichen Lüfter kühlen Steckkarten, die viel Hitze produzieren, und verbessern die Luftzirkulation.

Steckkarten im Rechner wollen mit Frischluft versorgt werden. Kartenkühler, zum Beispiel der Global WIN CBF32 mit zwei 60-mm-Lüftern, eignen sich sehr gut, wenn man seine Grafikkarte ohne Verlust der Garantie oder eines PCI-Slots kühlen will. Sie bestehen aus einem oder zwei Lüftern, die seitlich auf die Steckkarten blasen.

Hat man mehrere heiße Karten im System, ist der Global WIN CAF12 mit einem 120-mm-Lüfter besser geeignet. Dieser kühlt mit geringstem Aufwand alle Karten. Von anderen Herstellern gibt es auch extreme Modelle mit zwei 120-mm-Lüftern, die dann auch die CPU mitkühlen. Der CBF32-Kartenkühler wird einfach an den Slotblechen über den Karten befestigt. Sie können den Lüfter auf diese Weise exakt über der heißesten Karte installieren, der konzentrierte Luftstrom kühlt ohne Streuung genau da, wo es am heißesten ist.

10 Festplattenkühlung



ARBEITSMATERIAL: Festplattenkühler

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität +□

DAUER 00:20

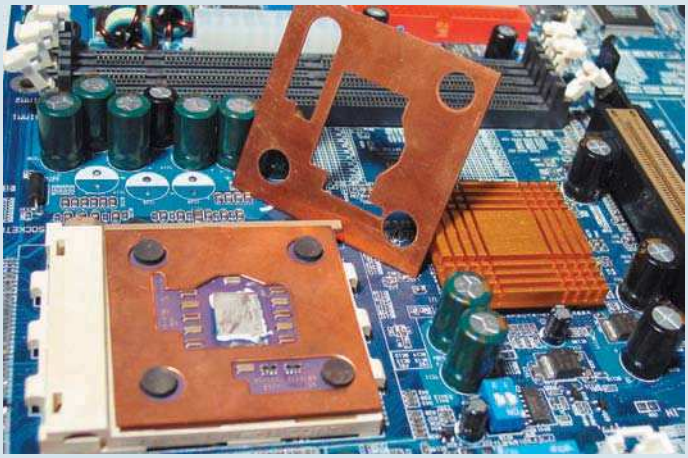
Selbst moderne IDE-Festplatten rotieren schon mit 7.200 Umdrehungen, was eine Verlustleistung von teilweise über fünf Watt mit sich bringt. Um Datenfehler zu vermeiden und die Lebensdauer der Festplatte zu erhöhen, sollten Sie gerade hier auf gute Kühlung achten. Bei einigen Gehäusen sitzt der Festplattenkäfig direkt vor einem Einlasslüfter, da bleiben die Platten stets kühl. Haben Sie kein solches Gehäuse, ist die Anschaffung eines extra Festplattenkühlers eine Überlegung wert. Es gibt Festplattenkühler in verschiedenen Formen, die beliebtesten werden in einem 5,25-Zoll-Einschub montiert und blasen über die Festplatte. Diese wird mit den meist mitgelieferten Montageschienen ebenfalls im 5,25-Zoll-Einschub montiert.

Jivko Seizov/Daniel Hofmann/Christian Gögelein

Kupfer-Spacer

Um Schäden an Ihrer AMD-CPU zu vermeiden, gibt es eine kleine Ergänzung: den Kupfer-Spacer.

Wenn Sie des Öfteren Ihre AMD-CPU ein- und ausbauen, kennen Sie das Problem: Durch den hohen Druck, der auf die relativ kleine Kontaktfläche zwischen Kühler und Prozessor-Die ausgeübt wird, sind Schäden an der CPU kaum zu vermeiden. Dies macht sich durch knirschende Geräusche bemerkbar. Im schlimmsten Fall haben Sie dadurch Ihre CPU zerstört oder sind auf dem besten Wege dazu. Um den CPU-Core zu entlasten, wurde der Kupfer-Spacer entwickelt. Er wird passgenau auf die CPU gelegt und erweitert die Auflagefläche des Kühlers um ein Vielfaches. Netter Nebeneffekt: Je nach Art des verwendeten Kühlers (z. B. Thermoengine) wird die Hitze manchmal besser an den Kühler abgegeben, die Temperatur kann um ein bis zwei Grad sinken. Extrem wichtig: Aufgrund des einfachen Fertigungsprozesses gibt es mittlerweile recht viele Fälschungen, die nicht genau passen. Das Resultat: Der Spacer überbrückt einige Kontakte Ihres Prozessors und im schlimmsten Fall zerstören Sie so Ihre CPU. Es ist bei Verwendung des Spacers nicht nötig, die zusätzliche Kontaktfläche mit der Kühlerplatte mit Wärmeleitpaste zu behandeln.



KUPFERSPACER Auf dem Bild kann man sehr gut erkennen, wie der Spacer fast die gesamte CPU abdeckt. Damit wird sie bei der Kühlermontage geschützt.

Die **besten Pasten** auf einen Blick

Die Wärmeleitpasten Arctic Silver III und Sub Zero sind unsere aktuellen Referenzprodukte. Die Zalman-Paste ist sehr günstig.

Arctic Silver III

- **WLK:** 9,0 W/mK
- **Hauptbestandteil:** Silberoxid
- **Temperatur (Leerlauf):** 41,0 °C
- **Temperatur (Volllast):** 44,5 °C
- **Verpackung:** Spritze
- **Inhalt:** 3 Gramm
- **Anzahl Anwendungen:** 20
- **Elektrisch leitend:** Nein

Hersteller: Arctic Silver Inc.
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 10,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	1,4

WERTUNG **1,6**

Sub Zero

- **WLK:** 8,0 W/mK
- **Hauptbestandteil:** Silberoxid
- **Temperatur (Leerlauf):** 42,0 °C
- **Temperatur (Volllast):** 47,1 °C
- **Verpackung:** Spritze
- **Inhalt:** 3 Gramm
- **Anzahl Anwendungen:** 20
- **Elektrisch leitend:** Ja

Hersteller: Dimartech
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 8,-

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,8
Leistung:	1,7

WERTUNG **2,0**

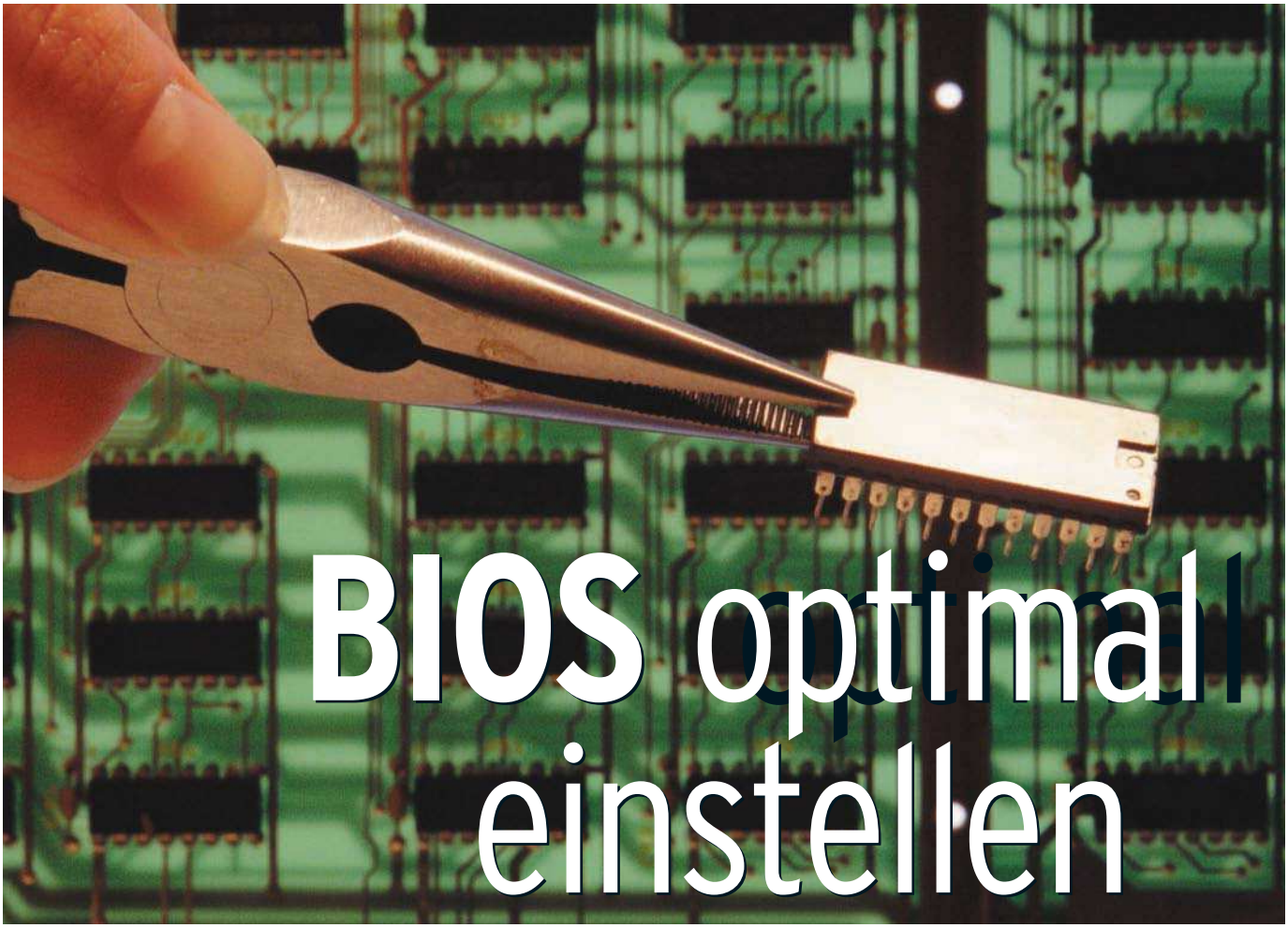
Zalman

- **WLK:** K. A.
- **Hauptbestandteil:** Silikon
- **Temperatur (Leerlauf):** 42,9 °C
- **Temperatur (Volllast):** 48,8 °C
- **Verpackung:** Spritze
- **Inhalt:** 2 Gramm
- **Anzahl Anwendungen:** 15
- **Elektrisch leitend:** Nein

Hersteller: Zalman
Web: www.oc-card.de
Preis: € 2,50

Ausstattung:	2,3
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	2,4

WERTUNG **2,3**



BIOS optimal einstellen

Die meisten Sockel-A-Chipsätze bieten Optionen für Tuner und Perfektionisten, die ihr System bis an die Grenze treiben wollen. Wir erklären die wichtigsten Einstellungen.

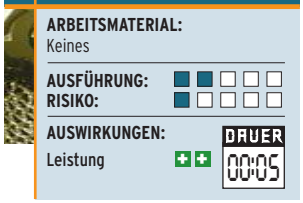
Was ist denn ...?

- **Northbridge**
  Der Teil des Chipsatzes auf dem Mainboard, der für die Verwaltung von AGP, CPU und Speicher zuständig ist.
- **Interface**
  Zu Deutsch: Schnittstelle. Im Falle des BIOS ist das Interface die Oberfläche, mit der die digitalen Optionen für den User sichtbar gemacht und verändert werden können.
- **Hostclk**
  Der Systemtakt des Mainboards zwischen Prozessor und Northbridge. Auf dessen Basis wird durch einen Multiplikator der Takt des Prozessors festgelegt.

Das Standard-BIOS für moderne Mainboards stammt von Award. Einige Sis-Mainboards wie das MSI MS-6561 tragen zwar ein BIOS von AMI auf dem Flash-Baustein, im Gegensatz zu früher jedoch sind die Interfaces von Award und AMI heute beinahe identisch. Wir werden uns daher auf das Award-BIOS beschränken. In das BIOS-Interface gelangt man für gewöhnlich durch Drücken der Del-/Entf-Taste nach dem Einschalten des Rechners.

Wenn das System das erste Mal gestartet wird, sollte man auf Nummer sicher gehen und die „Fail-Safe Defaults“ laden. So wird der Chipsatz auf „Sicher/Langsam“ getrimmt und Geräte wie USB deaktiviert. So sollte das System in jedem Fall funktionieren und man sieht sofort, ob man die wichtigsten Komponenten CPU, Grafikkarte, RAM korrekt installiert hat. Wer sich an die Optimierung des Systems auf Performance machen will, sollte die „Optimized Defaults“ laden, da hier oft auch Parameter auf „schnell“ gesetzt werden, die im BIOS-Interface nicht zugänglich sind.

1 Standard-Optionen



Wie es sich für ein Award BIOS-Interface gehört, findet der Anwender dort die Advanced BIOS-Features, die sich im Grunde nicht von Chipsatz zu Chipsatz unterscheiden. Der Anwender kann den L1- und L2-Cache seines Athlon oder Duron ein- und ausschalten und bei einigen Boards die ECC-Fehlerkorrektur für den L2-Cache. Außer bei Servern, die mehrere Wochen im Dauerbetrieb laufen, ist diese Option jedoch nicht notwendig. Am besten deaktivieren, weil die ECC-Korrektur den Cache ein wenig bremst. Der L1- und L2-Cache selbst muss in jedem Fall aktiviert bleiben.

Desweiteren befindet sich in den Advanced BIOS Features eine Option namens APIC. Ein Standard-PC besitzt nur 16 IRQs. Im APIC-Mode ist es möglich, den Geräten 24 bis 64 IRQs zur Verfügung zu stellen. Dazu müssen aber Betriebssystem und Treiber den APIC-Mode unterstützen. Windows XP tut dies und so sollte man APIC beim Installieren des Systems aktiviert haben. Ist ein System, welches den Mode unterstützt, erst einmal installiert, ist das Umschalten zwischen APIC und PIC nicht mehr möglich. Ein alter Bekannter ist die Boot-Reihenfolge. Hier empfiehlt es sich, einzig und allein die Sy-

stem-Festplatte HDD0 anzugeben. So eliminiert man unnötige Verzögerungen, wenn das System zuerst auf Diskette, CD-ROM oder Netzwerk ein Betriebssystem sucht. Eine weitere Möglichkeit, das Booten zu beschleunigen, ist Quick Power On Self Test zu aktivieren, damit der Rechner die RAMs nur einmal durchzählt. Außerdem sollten Sie Boot Up Floppy Seek deaktivieren.

2 Chipsatz-Optionen

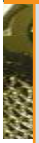
ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:05

Die AGP Fast Writes aktivieren einen Modus, in dem die Geometriedaten einer 3D-Szenerie direkt vom Prozessor zur Grafikkarte transportiert werden können ohne Umweg über das RAM. Theoretisch sollte das einen kleinen Performance-Zuwachs zur Folge haben. In Wahrheit jedoch hat sich auf Nicht-Intel-Boards gezeigt, dass die Option nichts bringt. Daher immer deaktivieren. Den AGP-Mode sollte man auf 4x setzen. Nur wenn das System damit bei AGP-lastigen Spielen gelegentlich festfriert, sollte man 2x oder 1x probieren. Leistungseinbußen hat dies kaum zur Folge.

Die Speichertimings: Im Herzen eines Mainboards, dem Chip-BIOS, findet man die Optionen CAS Latency, RAS Precharge (T_{RP}) und RAS to CAS Delay (T_{RCD}). Sie sind nicht abhängig vom Chipsatz und steuern die Latenzzeiten beim Zugriff auf das RAM. Bei einigen Board tragen die Optionen jedoch teils einen anderen Namen. CAS Latency kann auch CAS Latency Override heißen, RAS Precharge auch Row Precharge Time. Die meisten DDR-Module sind für ein Timing von 2.5-3-3 gebaut worden. Im Gegensatz zum weniger anspruchsvollen SDRAM laufen insbesondere billige Noname-Module meist nur mit diesem Timing wirklich stabil. Lieber gleich gute CL2-Module kaufen, dann ist Timing 2-2-2 bedenkenlos möglich.

AMD 761 speziell: Die reichhaltigsten Optimierungs-Features bietet eindeutig die AMD-761-Northbridge, sofern der Mainboard-Hersteller die Optionen im BIOS-Interface zugänglich gemacht hat: Ein besonderes Sahnestück der AMD-761-Northbridge ist die Option Super-Bypass, die auch der Vorgänger AMD 750 Irongate schon beherrschte. Normalerweise arbeitet der im Chipsatz integrierte Memory Request Organizer (MRO) die anfallenden Befehle strikt nach Vorschrift ab, was notwendig ist, um den Überblick nicht zu verlieren, wenn AGP, PCI und CPU gleichzeitig Daten aus dem RAM haben wollen. Greifen die drei Parteien für den Moment nicht gleichzeitig zu, brauchen einige verwaltungstechnische Vorgänge im Chipsatz nicht berücksichtigt werden. Zum Super-Bypass gehörend ist die Option Super-Bypass WS. Sie regelt, ob zwischen den Zugriffen ein Wartezyklus eingefügt werden soll. Die meisten Boards schaffen es ohne.

3 Speicher-Optionen (1)



ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung
DAUER 00:05

Die Option SDRAM PH Limit legt fest, wie lange eine Speicher-Page nach einem Hit Request offen bleiben darf, ehe sie geschlossen werden muss. Der von AMD empfohlene Wert ist 8 – das ist ein guter Mittelwert. Zur gleichen Funktionsfamilie gehört Idle Cylce Limit. Diese Option legt fest, nach wie vielen Zyklen eine Speicher-Row mit einem Precharge vorgeladen wird, wenn in dieser Zeit keine Anforderungen eingegangen sind. Wir empfehlen ebenfalls 8. Die Option Bank Cycle Time T_{RC} gibt die Zeit vor, die zwischen zwei Aktivierungen derselben Speicherbank gewartet werden soll. Standard ist 8, doch es gilt: je kleiner der Wert, desto schneller. Weniger als 6 ist aber auch mit gutem Speicher und Boards kaum zu schaffen. Mit der Bank Active Time T_{RAS} kann man festlegen, wie viele Wartezyklen zwischen der Aktivierung und dem Vorladen derselben Speicherbank vergehen soll. Hier ist der Standardwert 7, es gibt jedoch auch Boards/Speicher, die noch mit 5 ohne Probleme funktionieren.

Write Data in to Read Command Delay bestimmt, wie viele Zyklen zwischen dem letzten Schreibvorgang und dem nächsten Lese-Kommando vergehen soll. 1 und 2 stehen zur Auswahl, wobei 1 schneller ist. Dasselbe gilt für die Write Recovery Time, die festlegt, wie lange zwischen dem letzten Schreibvorgang und dem nächsten Precharging einer Row mindestens gewartet werden muss. Die letzte gängige AMD-761-eigene Option nennt sich Activate Bank A to Activate Bank B Command Delay und programmiert die Wartezeit zwischen den Aktivierungen unterschiedlicher Speicher-Bänke. Hier kann der Anwender 2 oder 3 auswählen, wobei 2 schneller ist.

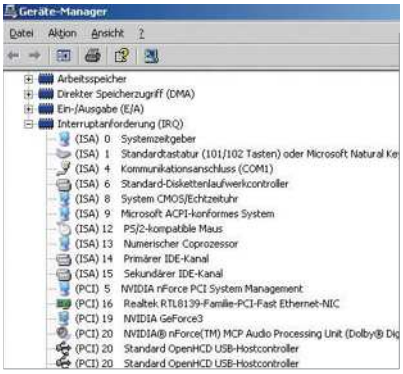
VIA KT266A/KT333 speziell: Das Performance-Feature der VIA Chipsätze schlechthin (plus ca. 200 MB/s) ist die Option Bank Interleaving. Sie ermöglicht den wechselseitigen Zugriff auf mehrere interne Speicherbänke. Das heißt, während eine Bank noch liest, können auf der anderen schon Daten angefordert werden. Das kaschiert die quälend langsamen Latenzzeiten beim Zugriff auf den Speicher in Relation zum schnellen Cache auf der CPU. Drei Stufen stehen zur Verfügung: Disabled, 2-way-Interleaving und 4-way-Interleaving. Mit den heutigen Speichermodulen sollte auf allen Mainboards 4-way-Interleaving möglich sein.

Info: Nforce

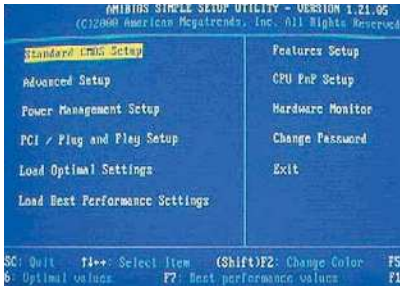
Die Schnellübersicht: Konfigurationsvorschläge für Nvidia Nforce.

BIOS-Einstellung	Sicher	Schnell
AGP Fast Writes	Disabled	Disabled *)
AGP Mode	1x	4x
CAS Latency (Override)	2.5T	2T
RAS to CAS Delay T_{RCD}	3T	2T
RAS Precharge T_{RP}	3T	2T
DDRAM Auto Precharge	Disabled	Enabled
Bank Active Time T_{RAS}	6T	5T
Fast Read to Write Turnaround	Disabled	Enabled
Superstability Mode	Enabled	Disabled
Internal Graphic Overclocking	Disabled	Enabled

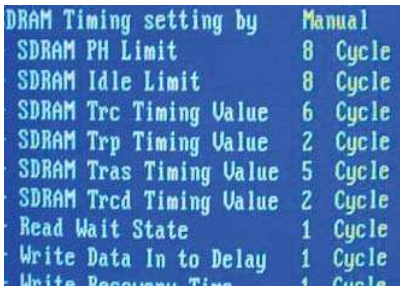
* keine Vorteile auf AMD-Systemen. Deaktiviert lassen.



1 GERÄTE-MANAGER Der APIC-Modus stellt unter modernen Betriebssystemen wie Windows XP mehr IRQs zur Verfügung.



1 AMIBIOS Das Interface eines Mainboards mit AMI-BIOS. Der Unterschied zu Award-Interfaces ist heute vernachlässigbar.



2 760-BIOS Der AMD-760-Chipsatz bietet reichhaltige Funktionen, um das System zu optimieren.

Info: AMD 761

Die Schnellübersicht: Konfigurationsvorschläge für den AMD 761

BIOS-Einstellung	Sicher	Schnell
AGP Secondary Lat Timer	20h	20h
AGP Fast Writes	Disabled	Disabled *)
AGP Always Compensate	Disabled	Enabled
AGP Mode	1x	4x
Super Bypass	Disabled	Enabled
Super Bypass Waitstate	Enabled	Disabled
CAS Latency	2.5T	2T
RAS to CAS Delay T_{RCD}	3T	2T
RAS Precharge T_{RP}	3T	2T
SDRAM PH Limit	8T	8T
SDRAM Idle Limit	8T	8T
Bank Cycle Time T_{RC}	8T	6T
Bank Active Time T_{RAS}	7T	5T
Read-Wait-State	1T	1T
Write Data in to Read Command Delay	2T	1T
Write Recovery Time	2T	1T
Activate Bank A to Activate Bank B Command Delay	3T	2T

* auf AMD-Systemen keine Performance-Vorteile

4 **ALI-BIOS** Der Alimagik-1-Chipsatz bietet Optionen, die auf Boards mit anderen Chipsätzen nicht zu finden sind.

Wer damit zu kämpfen hat, dem sei ans Herz gelegt, sein RAM gegen besseres auszutauschen, denn auf das Bank Interleaving sollte kein vernünftiger Anwender verzichten müssen.

4 Speicher-Optionen (2)

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Setup

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN: Leistung

DAUER 00:05

Eine weitere Option des KT266A/KT333 ist die SDRAM Command Rate. Sie war beim alten VIA KT266 noch ein Damoklesschwert, was die Stabilität des Systems betraf. Stand die Option auf dem schnellem 1-Setting, konnte das System instabil werden. Die meisten Mainboards ab KT266A aufwärts haben dieses Problem nicht mehr.

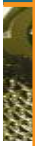
Brandneu eingeführt mit dem KT266A wurde die Burst Length und die Queue Depth. Wenn möglich, sollte man die Burst Length dem neuen Chipsatz entsprechend auf 8 Stufen stellen. Leider ist diese Option bei den meisten Boards derzeit noch nicht richtig implementiert, so dass sie entweder gar nichts bewirkt (Epox EP-8KHA+) oder das System nicht mehr bootet (DFI AD70-SR). Den CMOS-Clear-Jumper im Anschlag, sollte man jedoch zumindest mal probieren, ob die Option 8 auf dem eigenen Mainboard funktioniert. Das gleiche gilt für die Queue Depth, die auf dem höchsten verfügbaren Wert die beste Leistung bringt. Der KT333 kann den Speicher mit 166 MHz asynchron zum Front-Side-Bus (133 MHz) takten. Natürlich sind dafür PC2700-Speichermodule notwendig, der Leistungsgewinn ist allerdings marginal.

Alimagik 1 speziell: Ein ganz besonderes Thema beim Alimagik-1-Chipsatz ist die erweitere Verwaltung der Speicher-Pages, zu der mehrere Optionen gehören. Zum einen das Enhanced Page Mode Count. Damit kann sich der Ali bestimmte Zugriffsmuster eines Programms „merken" und bei häufig sich wiederholenden Abläufen die Daten schneller liefern. Die Option Highway Read bewirkt ein schnelleres Wiederanspringen des Memory-Controller nach einer „No Operation is Scheduled Pause" (NOP). Hier wird das Wartesignal auf dem CAS-Signal abgelegt und nicht in den Standby, was einen Wartezyklus spart, wenn wieder Daten angefordert werden müssen. DDR Read Path Short Latency Mode oder DRAM Read Enhance steuert, ob der Chipsatz bereits während dem Auslesen eines Bursts schon wieder neue Daten anfordern darf oder nicht.

Auch das PLT Enable gehört zur umfassenden Page-Verwaltung des Ali. Ist die aktiviert, kann der Chipsatz in einem Aufwasch alle offenen Speicherseiten schließen, sofern eine bestimmte Timeout-Zeit überschritten wurde. Damit muss der Chipsatz beim Öffnen einer Seite nicht warten, bis anderswo eine geschlossen wurde. Festgelegt wird der Timeout von der Option PLT (Page Life-Time). 128 Cycles gelten als der beste Kompromiss beim Ali.

Last but not least findet man beim Ali die Option MWB (Write Buffer Timeout Flush). Diesen Timeout zu deaktivieren, kann die Speicherperformance dramatisch steigern, allerdings muss man schon sehr guten Speicher besitzen, um diese Option zu aktivieren, ohne sich dadurch Datenkorruptionen durch kippende Speicherbits einzufangen. Da die Speicheroptionen des Ali recht kryptisch klingen und umfangreich sind, haben die meisten Mainboard-Hersteller sie nicht nach außen geführt, sondern in abstrakten Überbegriffen wie „Normal", „Fast", „Turbo" und „Ultra" zusammengefasst, die selbsterklärend sind.

5 Nforce-Optionen



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN: Leistung

DAUER 00:05

Nforce speziell: Das Performance-Feature des Nforce ist seine Twinbank Speicher-Architektur. Damit kann der Chipsatz von zwei Speicherbänken parallel lesen. Das erhöht nicht nur die Bandbreite, sondern versteckt durch den parallelen Zugriff auch einen Großteil der Latenzen. Jedoch ist das Feature nicht im BIOS aktivierbar, sondern aktiviert sich automatisch, wenn ein RAM-Modul in den separat stehenden und ein oder zwei weitere in die beisammen stehenden RAM-Slots eingesetzt werden.

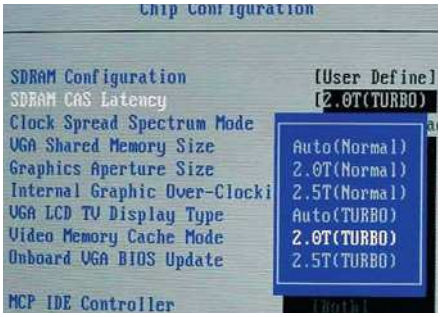
Eine weitere Option des Nforce ist das DDRAM Auto Precharge. Damit kann das Speichermodul eine Page, gleichbedeutend mit den Bits in einer Speicher-Row, nach einem Burst-Zugriff automatisch schließen. So entfallen diverse Wartezyklen, wenn die Page erst geschlossen werden muss, ehe eine neue geöffnet werden kann.

ERFAHRUNGS-SACHE

Die meisten Optionen im BIOS nehmen direkten Einfluss auf kritische Parameter des Chipsatzes. Ich kann also nur empfehlen, nicht auf gut Glück irgendwelche „Schalter" umzulegen, wenn man sich nicht sicher ist, wofür sie zuständig sind. Wer es dennoch tut, muss sich nicht wundern, wenn der Rechner danach nicht mehr hochfährt. Wer dagegen schrittweise vorgeht, wird sofort bemerken, wenn das System an seiner Leistungsgrenze angekommen ist. Wenn man es zu weit getrieben hat, sollte man wissen, wo der CMOS-Clear Jumper sitzt, mit dessen Hilfe das BIOS-Modul resettet werden kann. Wer ein Board ohne diesen Jumper besitzt, kann denselben Effekt erzielen, indem er das Board vom Stromnetz trennt und die Batterie für ein paar Minuten aus dem Sockel nimmt.

Roland Neumeier
Freier Mitarbeiter
Bereich Infrastruktur

„Wer Hand ans BIOS-Setup anlegt, sollte sorgfältig zu Werke gehen und wissen, was er tut."



5 **NFORCE-BIOS** Das BIOS des Asus A7N266 unterscheidet sich optisch von anderen Nforce-Boards.

6 **745-BIOS** Der Sis 745 ist für den OEM-Markt gedacht. Daher gibt es oft nur wenige BIOS-Optionen.

Die Nforce-Modelle 420 und 420D haben zwar allesamt einen gewöhnlichen AGP-Slot, tragen zusätzlich jedoch eine Onboard-Grafik auf der Platine. Allerdings hat diese Grafik keinen eigenen Speicher, sondern muss ihn sich vom Mainboard-RAM leihen (UM-Architektur). Der Anwender kann im BIOS festlegen, wieviel Speicher für die Grafik reserviert werden soll. Ein sinnvoller Wert ist 32 MB. Auf einigen Nforce-Boards kann der Anwender eine Funktion aktivieren, die den Grafik-Core ein paar Megahertz übertaktet.

Eine im Grunde bekannte, beim Nforce jedoch trotzdem anders gelagerte Option, ist der Hostclk oder Front-Side-Bus der CPU. Bedeutete auf allen bisherigen Chipsätzen das Erhöhen des Front-Side-Busses aufgrund eines gestuften Teilers gleichzeitig auch eine Erhöhung des PCI-Bus-Taktes, bleibt der PCI-Takt auf Nforce-Boards unabhängig vom Host-Takt immer bei 33,33 MHz, da der PCI-Bus über das neue Hypertransport-Protokoll angebunden ist. Ein unschätzbarer Vorteil für Tuner.

6 Sis-Optionen

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■■□□

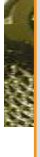
AUSWIRKUNGEN:

Leistung ++

Sis speziell: Auf den meisten Sis-Boards befindet sich ein Schalter im BIOS, der wie beim Ali abstrakte, selbsterklärende Optionen wie „Normal", „Turbo" oder „Ultra" enthält. Ein separates Feature des Sis 745 ist seine Fähigkeit, das RAM wie beim VIA KT333 asynchron zum Front-side-Bus zu betreiben. Die Option dazu nennt sich je nach Mainboard CPU/DRAM CLK Synch CTL oder CPU:DRAM Clock Ratio. Einen konstanten PCI-Bus Takt wie der Nforce bietet der Sis 745 jedoch nicht.

Eine weitere Sis-Funktion ist die Option DRAM Background Cycles. Damit kann die Precharge-Latency komplett versteckt werden, wenn mindestens zwei Speicherbänke belegt sind. LD-OFF DRAM RD/WR Cycles ist vergleichbar mit der Option Write in to Read Delay, die wir bereits von den älteren Chipsätzen kennen. In beiden Fällen ist hier 1T die schnellste Option. RAS Pulse Width dagegen ist ein Pendant zu Active to Precharge Time und kann die Werte 6T oder 5T einnehmen, wobei 5T die schnellere Variante ist.

7 Southbridge-Optionen



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN:

Leistung ++

Integrated Peripherals: Standard-Kost dagegen findet der Anwender im Menü Integrated Peripherals, in dem die Onboard-Geräte wie COM-Ports oder LPT-Ports des Mainboards ein- und ausgeschaltet werden können. Mit der Option Init Display First kann man festlegen, ob zuerst eine eingebaute PCI- oder AGP-Grafikkarte initialisiert werden soll. Da in den meisten aktuellen Mainboards AGP-Grafikkarten zum Einsatz kommen, sollte man AGP einstellen. Bei Nforce-Boards kann man zusätzlich einstellen, ob das System mit einer AGP-Grafikkarte oder der Onboard-Grafik starten soll.

Die Southbridges: Nicht vergessen möchten wir die Übersicht der Pin-Assignments für die INT-Eingänge. Je nach Chipsatz stehen den PCI-Karten vier bis acht Interrupt-Leitungen zur Verfügung. In der Pin-Assignment-Übersicht im BIOS sieht der Anwender, auf welcher der INT-Schienen die PCI-Geräte liegen. Die PCI-Karten sollte man so in den PCI-Slots verteilen, dass möglichst alle INT-Eingänge genutzt werden und im Idealfall kein Sharing betrieben werden muss. Durch Umstecken der Karten kann man sein System in die gewünschte Form bringen.

Overclocking Features: Die meisten Mainboards bieten unabhängig vom Chipsatz natürlich auch Übertaktungsfunktionen im BIOS. Typisch sind VCore für die Einstellung der CPU-Spannung, VIO1 für die Spannung der Speicher-DIMMs und VIO für die Systemspannung (Bridges, PCI-Karten, etc). Nicht zu vergessen die Optionen für den FSB-Takt und den Multiplikator. Letzterer kann nur verändert werden, wenn man einen freigeschaltenen Athlon oder Duron besitzt.

ROLAND „NERO24" NEUMEIER

Info: Sis 745

Die Schnellübersicht: Konfigurationsvorschläge für den Sis 745

BIOS-Einstellung	Sicher	Schnell
AGP Fast Writes	Disabled	Disabled *)
AGP Mode	1x	4x
CAS Latency	2.5T	2T
RAS to CAS Delay T_{RCD}	3T	2T
RAS Precharge T_{RP}	3T	2T
DRAM Background Cycles	1T	Normal
LD-OFF DRAM RD/WR	2T	1T
RAS Pulse Width	6T	5T

* keine Vorteile auf AMD-Systemen. Deaktiviert lassen.

Info: KT266A

Die Schnellübersicht: Konfigurationsvorschläge für den KT266A

BIOS-Einstellung	Sicher	Schnell
AGP Fast Writes	Disabled	Disabled *)
AGP Mode	1x	4x
CAS Latency	2.5T	2T
RAS to CAS Delay T_{RCD}	3T	2T
RAS Precharge T_{RP}	3T	2T
Bank Active Time T_{RAS}	6T	5T
Fast Read to Write Turnaround	Disabled	Enabled
Bank Interleaving	Disabled	4 way
SDRAM Command Rate	2T	1T
Queue Depth	2	4
Burst Length	4	8
Active to Command	3T	2T
Continous DRAM Request	Disabled	Enabled
Delayed Transaction	Disabled	Enabled
PCI Master Read Caching	Disabled	Disabled**)

* keine Vorteile auf AMD-Systemen. Deaktiviert lassen.

** Hauptauslöser des 686B-Southbridge-Bugs. Lieber auch beim KT266A deaktivieren.

Info: Alimagik 1

Die Schnellübersicht: Konfigurationsvorschläge für den Alimagik 1

BIOS-Einstellung	Sicher	Schnell
AGP Fast Writes	Disabled	Disabled *)
AGP Mode	1x	4x
CAS Latency	2.5T	2T
RAS to CAS Delay T_{RCD}	3T	2T
RAS Precharge T_{RP}	3T	2T
Enhanced Page Mode Count	Disabled	Enabled
Highway Read	Disabled	Enabled
Page Life-Time Enable	Disabled	Enabled
Page Life-Time	128	128
Write Buffer Timeout Flush	32	Disabled
Read Path Short Latency Mode	Disabled	Enabled
Delayed Transaction	Disabled	Enabled
Passive Release	Disabled	Enabled

* keine Vorteile auf AMD-Systemen. Deaktiviert lassen.

4in1-Treiber im Griff

Neben dem BIOS-Tuning sind vor allem die richtigen Chipsatz-Treiber wichtig – doch oft machen die VIA-Treiber Ärger. Wir zeigen, wie die Installation reibungslos abläuft.

Was ist denn...?

- **DMA-Mode**
  Der DMA-Modus (Direct Memory Access) bewirkt, dass Daten in den Speicher geschrieben werden können, ohne den Prozessor zu beanspruchen.
- **Southbridge**
  Teil des Chipsatzes, der IDE-, USB- und die PCI-Steuerung übernimmt.
- **Northbridge**
  Teil des Chipsatzes, der Speicher, CPU, AGP und Southbridge verbindet.
- **Turbo Mode**
  Unter Turbomode versteht VIA den AGP4X/2X Mode, während Standard Mode für AGP1X steht.

Hauptplatinen mit VIA-Chipsatz sind bei vielen Käufern beliebt: Sie bieten viel Leistung für kleines Geld. Doch leider ist es um die Stabilität der Treiber offensichtlich nicht so gut bestellt, VIA stellt regelmäßig Updates zur Verfügung. Dumm nur, wenn sich diese nicht auf Anhieb installieren lassen. Anhand der Treiberversion 4.38 wollen wir Ihnen zeigen, wie sich die meisten Klippen umschiffen lassen.

1 Chipsatz ermitteln

ARBEITSMATERIAL: Tools

AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität ✚□

DAUER 00:05

Bevor Sie mit der Installation beginnen, sollten Sie sich vergewissern, über welche North- bzw. Southbridge ihr Mainboard verfügt. Platinen mit VIA-North- und -Southbridge benötigen die VIA-4in1-Treiber, während Boards mit einer Kombination von VIA-Southbridge und AMD-Northbridge zusätzlich das AMD-Treiberpaket („Driver Pack“) brauchen. Erkundigen Sie sich deshalb bei Ihrem Mainboard-Hersteller nach den passenden Treibern. Tools wie Wcpuid oder Sandra zeigen unter Windows verlässlich an, welcher Chipsatz im Rechner steckt.

2 Aufspielen der 4in1-Treiber

ARBEITSMATERIAL: Windows 98 SE, Via 4in1-Treiber

AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Geschwindigkeit ✚✚
Stabilität ✚✚

DAUER 00:60

Nach der Installation des Betriebssystems sollten Sie die VIA-Treiber aufspielen. Dem Treiberpaket liegt eine Setup-Routine bei, die alle benötigten Treiber erkennt und installiert. Nach dem Start des Setups entscheiden Sie sich zunächst für die Option „Normally Install“. Dabei werden bei einer Win98-SE-Neuinstallation folgende Treiber installiert: VIA ATAPI Vendor Support Driver 1.10, AGP VxD Driver 4.05, IRQ Routing Miniport Driver 1.30 und VIA INF Driver 1.40a. Anschließend werden Sie nach bestimmten Einstellungen gefragt. Besonders wichtig sind hier zwei Punkte: Den „DMA Mode“ sollten Sie unbedingt aktivieren – anschließend geht es an den AGP-Modus. Hier sollten Sie den „Turbo Mode“ aktivieren, der je nach Board den schnellsten AGP-Modus aktiviert (2X oder 4X). Der „Standard Mode“ steht immer für AGP1X. Beachten Sie, dass im BIOS der gleiche AGP-Modus aktiviert sein muss. Meist gibt es dort bei den „Advanced Chipset Features“ die Option „AGP Mode“.

3 IDE-Miniport-Treiber inst.

ARBEITSMATERIAL: VIA IDE Miniport Driver 3.0.14

AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Stabilität ✚□

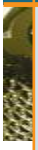
DAUER 00:05

VIA empfiehlt die Installation des IDE-Miniport-Treibers nur

bei Problemen mit dem IDE-Port. Deshalb ist er auch nicht in dem 4in1-Paket enthalten. Wir stellten hingegen fest, dass der „VIA Bus Master-Treiber“ bei einigen Treiberversionen nach der Installation des 4in1-Pakets nicht das richtige Treiberdatum zeigte. Deshalb raten wir, zusätzlich den IDE-Miniport-Treiber zu verwenden. Die Installation läuft ähnlich ab wie beim 4in1-Paket (Entpacken Sie die Datei und starten Sie dann das Programm „Setup. exe“).

Nach der Installation erhalten Sie einen neuen Eintrag in Ihrem Startmenü. Mit dem Programm „IDE-Tool“ können Sie jetzt den DMA-Modus der IDE-Laufwerke kontrollieren. Wer Windows 2000 und ein IDE-ZIP-Laufwerk benutzt, muss mit dem IDE-Tool den DMA-Modus für den entsprechenden Anschluss abschalten und PIO-Modus 3 auswählen. Vorher sollte im BIOS der DMA-Modus für die Schnittstelle deaktiviert werden, an der das ZIP-Laufwerk hängt.

4 Kontrolle der Installation



ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität
DAUER 00:05

Nicht immer bedeutet die Meldung „Setup Complete“, dass die Installation erfolgreich war. Deshalb empfehlen wir, dies zu kontrollieren. In der „Systemsteuerung“ finden Sie unter dem Punkt „System“ die Registerkarte „Geräte-Manager“. Klicken Sie hier auf „Systemkomponenten“. Hier sollten die Einträge „VIA CPU to AGP Controller“, „VIA Standard CPU to PCI Bridge“, „VIA Standard PCI to ISA Bridge“ bei der 4in1-Version 4.38 das Treiberdatum 8-16-2001 aufweisen.

In der Systemregistrierung zeigt der Schlüssel „HKLM“ – „Software“ – „VIA 4in1Driver“ die Version des installierten 4in1-Treiberpaketes an. Leider hat VIA diesen Schlüssel erst mit der Version 4.33 eingeführt. Kurios: Die 4in1-Treiber 4.35 melden sich mit der Version 4.34; hier ist offensichtlich die alte Versionsnummer stehen gebliebe. Beachten Sie, dass je nach Betriebssystems nur ein Teil der Komponenten des Treiberpaketes installiert wird.

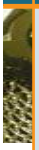
5 Treiberinstallation für AMD 761

ARBEITSMATERIAL: Windows 98 SE, AMD-Driver-Pack
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Geschwindigkeit, Stabilität
DAUER 00:60

Für die Treiberinstallation auf einem 761-Board verwendeten wir das Abit KG7-Lite. Dieses Board verfügt wie fast alle 761-Platinen über eine AMD-761-Northbridge und eine VIA-VT82C686B-Southbridge. Starten Sie zuerst die Setup-Routine des AMD-Treiber-Pakets mit Doppelklick auf die Datei „Setup. exe“. Nach dem Willkommen-Bildschirm und dem Lizenzvertrag gelangen Sie zu einem Informationsbildschirm. Hier nicht erschrecken: Unter „Systemanforderungen“ wird eine Hauptplatine mit AMD-751-Chipsatz verlangt. Dies stimmt so jedoch nicht, denn schon auf dem nächsten Bildschirm wird die Unterstützung von Platinen mit dem 761-Chipsatz angezeigt.

Bei Mainboards mit 761/686B-Chipsatz stehen nur die beiden Optionen „AGP-Treiber“ und „AMD Registry Update“ zur Auswahl. Diese sollten Sie auswählen und nach der Installation den obligatorischen Neustart durchführen. Anschließend installieren Sie das VIA-4in1-Treiberpaket mit Ausnahme des AGP-Treibers! Entfernen Sie im entsprechenden Dialogfeld das Häkchen vor dem Eintrag „AGP VxD Driver“. Abschließend empfehlen wir auch hier die Kontrolle der Installation. Hier das Treiberdatum „6-12-2001“ bei dem Eintrag „AMD-761 AGP Host to PCI Bridge“ angezeigt werden.

6 Feintuning



ARBEITSMATERIAL: USB Filter Patch
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Stabilität
DAUER 00:05

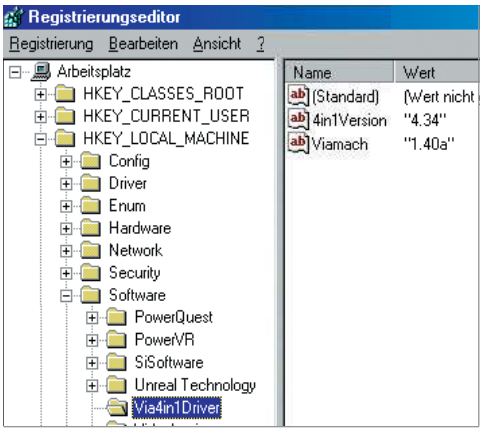
VIA hat in den letzten Monaten einige Patches veröffentlicht. Der neueste behebt Performance-Probleme bei verbreiteten RAID-Controllern, zum Beispiel von Promise oder Highpoint. Im Alltag wird der Anwender jedoch kaum etwas merken: Der Patch beschleunigt lediglich Burst-Zugriffe – und die haben bei Festplatten-Transfers wenig Bedeutung. Sie finden den „RAID Performance Patch“ in der aktuellen Version 1.02 auf der Heft-CD.

Bei der Kombination MVP3/MVP4 mit einem USB-Gerät und Win 95/Win 98 sollten Sie den „USB Filter Patch“ installieren. Auch für den KT266 (nicht KT266A!) gibt es einen „Beta-Patch“. Auf der Homepage findet man jedoch keine Informationen, warum und für wen dieser Patch gedacht ist. Auf unsere Anfrage wollte VIA keine klare Stellungnahme abgeben. Vermutlich dürfte der Patch ähnliche Probleme beheben wie der MVP3/4-Patch. Unser Tipp: Nur bei USB-Problemen installieren.

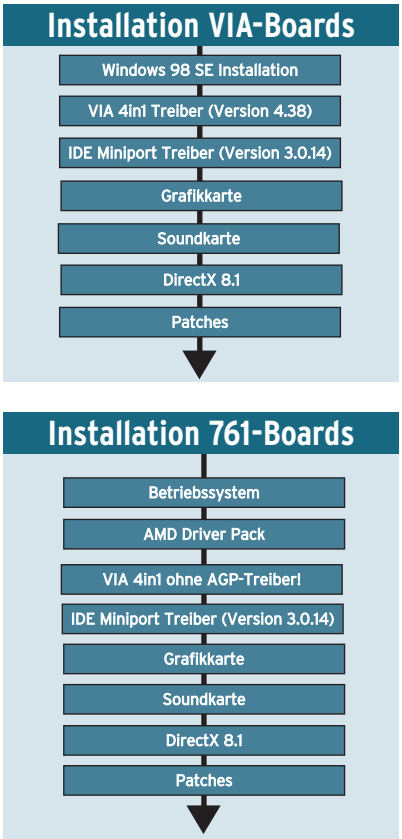
Im aktuellen VIA-4in1-Paket 4.38 hat der AGP-Treiber die Version 4.05. VIA bietet auf www.viaarena.com den aktuelleren 4.10-Treiber an, der jedoch noch nicht von Microsoft zertifiziert ist. Mit dem neuen AGP-Treiber war unser PC kein Frame schneller. Die Installation lohnt sich also vorerst nicht. Neben den richtigen Treibern sollten Sie die aktuellen Betriebssystem-Patches einspielen. Für Windows 2000 gab es zum Beispiel fast ein halbes Dutzend Bugfixes, die allesamt in das Service Pack 2 integriert wurden.

CHRISTIAN GÖGELEIN/
DANIEL HOFMANN

3 GERÄTE-MANAGER Nach der Installation steht der VIA-Treiber im Geräte-Manager.



4 REGISTRIERUNG Seit der Version 4.33 gibt es einen Eintrag in der Windows-Registry.



REIHENFOLGE Die Installation läuft bei AMD-Boards fast genauso wie bei den VIA-Boards ab.

Endlich Ruhe!

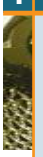
Was ist denn ...?

- **Passivkühler**
  Ein Aluminium- oder Kupferkühler. Die Wärme wird alleine durch den Luftstrom im Gehäuse abgeführt.
- **Aktivkühler**
  Ein Aluminium- oder Kupferkühler mit eigenem Lüfter. Aktivkühler führen die Wärme rascher ab.
- **Gleitlager/Kugellager**
  Gleitgelagerte Lüfter sind meist leiser als kugelgelagerte, diese haben jedoch eine höhere Lebensdauer. Spezialgleitlager, z. B. Papst Sintec, vereinen die Vorteile beider Lagerarten.

Mit einem lauten PC kann einem die Freude am Spielen schnell vergehen. Doch auch AMD-Rechner lassen sich zum Flüster-PC umrüsten. PC Games Hardware zeigt, wie's geht.

Das Geräusch Ihres Rechners treibt Sie in den Wahnsinn? Sie sind kurz davor, Ihren Rechner kurz und klein zu hacken oder ihn in Brand zu setzen? Moment noch! Vorher sollten Sie unsere Tipps zur Geräuschminderung lesen. Wir zeigen, wie Sie Ihren PC leise machen.

1 Netzteil tauschen



ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

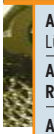
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität

DAUER 00:30

Einen erheblichen Geräuschpegel erzeugt in vielen Rechnern das Netzteil, selbst wenn es einen geregelten Lüfter hat. Das liegt meist daran, dass deutlich stärkere Lüfter verwendet werden als notwendig. Wer mit dem Lötkolben umgehen kann, kann den Netzteil-Lüfter gegen ein leises Modell tauschen, zum Beispiel einen Papst 8412NGL. Achtung: Dieser Schritt kann

lebensgefährlich sein, wir raten dringend davon ab! Der bessere Weg ist es, gleich ein Silent-Netzteil wie das Zalman ST300BPL mit 300 Watt zu kaufen. Der Austausch des Netzteils ist einfach: Es ist mit vier Schrauben an der Gehäuserückwand befestigt. Ziehen Sie alle Stecker ab, lösen Sie die Schrauben und entnehmen Sie das alte Netzteil. Der Einbau des neuen Netzteils gestaltet sich fast genauso. Setzen Sie das neue Netzteil ein, ziehen Sie die Schrauben fest und stecken Sie das Mainboard, alle Laufwerke und gegebenenfalls die Lüfter wieder an. Nicht benötigte Kabelstränge werden mit einem Kabelbinder weggebunden, um den Luftstrom im Gehäuse nicht unnötig zu behindern.

2 Prozessorlüfter



ARBEITSMATERIAL: Lüfter, evtl. Spannungsadapter

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■■□□

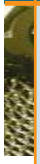
AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität +□

DAUER 00:10

Neben dem Netzteil ist vor allem der Lüfter auf dem CPU-Kühler Nervensäge Nummer eins. Bevor Sie den Lüfter gegen ein leiseres Gerät austauschen, können Sie probieren, die Spannung auf 7 Volt zu reduzieren. Bringt das nicht die gewünschte Geräuschreduzierung, können Sie auf 5V heruntergehen. Doch Vorsicht: Die meisten PC-Lüfter sind auf 8 bis 12V spezifiziert. Billige Lüftermotoren laufen bei niedrigeren Spannungen oft nicht an, ein Kontrollblick nach dem Einschalten ist Pflicht. Papst-Lüfter sind für ihre guten Undervolting-Eigenschaften bekannt. Low-Noise.de liefert diese sogar mit Spezialsteckern aus, wobei Sie entscheiden können, mit welcher Spannung Sie den Lüfter betreiben. Bei Lüftern mit dreipoligem Stecker für den Anschluss am Mainboard empfehlen sich Adapter mit eingearbeitetem Widerstand, wie sie zum Beispiel Zalman-Kühlern beiliegen. Eine weitere Möglichkeit wäre das Programm Speedfan. Damit lässt sich die Lüfterdrehzahl unter Windows per Software steuern. Bringt das nichts, empfehlen wir einen so genannten Fan-Adpater. Eine Einbauanleitung finden Sie auf Seite 19. Wer den CPU-Kühler komplett verbannen will, sollte sich mit Wasserkühlungen vertraut machen. Auf der Heft-DVD finden Sie eine Einbau-Anleitung als PDF-Datei.

3 Gehäuselüfter tauschen



ARBEITSMATERIAL: Lüfter, Blech, Stichsäge/Dremel, Bohrmaschine

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■■□

AUSWIRKUNGEN:

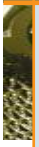
Flexibilität +□

DAUER 00:60

Die Gehäusebelüftung muss sorgfältig geplant werden. Eine Möglichkeit ist es, auf Gehäuselüfter zu erzichten und die Lüftungsschlitze zuzukleben. Doch dann ist es nicht mehr ratsam, einen extraleisen CPU-Kühler zu verwenden und die Grafikkarte passiv zu kühlen. Außerdem wird meist ein zusätzlicher Festplattenkühler benötigt. Folglich empfehlen wir, die Gehäusebelüftung nicht zu streichen und dafür lieber einige kleine Lüfter wegzulassen. Als Gehäuselüfter empfehlen wir Papst-Lüfter, und zwar die Modelle 4412 FGL (120x120x25 mm) und 3412 NGL (92x92x25 mm). Beide Lüfter sind an 7V fast nicht mehr wahrnehmbar und sorgen trotzdem für einen guten Durchzug im Gehäuse. Der Lüfter an der Vorderseite des PCs sollte Luft ansaugen, der Lüfter auf der Rückseite muss die warme Luft aus dem PC herausblasen.

Wichtig: Um einen richtigen Durchzug im Gehäuse zu erreichen, sollte es nur durch die Lüfter „atmen“. Dazu genügen ein großes Loch für den Lüfter und acht kleine für die Schrauben. Ein vor dem Lüfter platziertes Chromgitter beugt Verletzungen vor. Eine Anleitung, wie Sie die Gehäuselüfter fachgerecht einbauen, finden Sie im Kühlungs-Artikel auf Seite 19.

4 Grafikkarten-Tuning



ARBEITSMATERIAL: Antistatikbeutel, Schraubstock, Wärmeleitpad oder -Kleber

AUSFÜHRUNG: ■■■■□

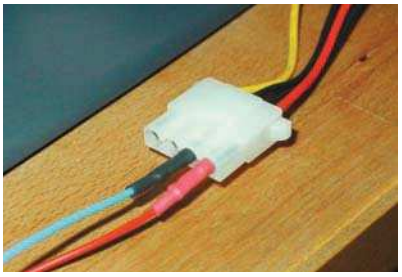
RISIKO: ■■■■■

AUSWIRKUNGEN:

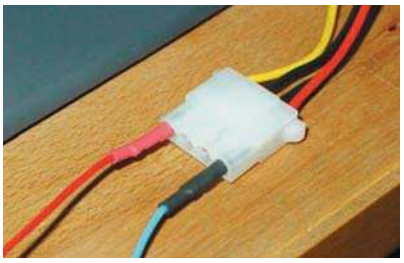
Flexibilität ++

DAUER 00:45

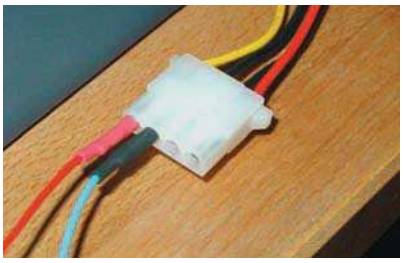
Aktuelle Grafikkarten verursachen eine Abwärme, die an die CPUs der vorletzten Generation herankommt. Aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse montieren die Grafikkartenhersteller winzige Kühlkörper mit sehr schnell drehenden Lüftern, die oft einen hochfrequenten Ton erzeugen. Bei guter Gehäusebelüftung lassen sich einige Karten auch mit den Passivkühlern der Firma Zalman bestücken. Problematisch wird es, wenn der Grafikkartenkühler nur aufgeklebt ist. Um ihn zu entfernen, müssen Sie die Karte in einem Antistatikbeutel verpackt für eine halbe Stunde ins Gefrierfach legen. Anschließend spannen Sie den Kühler in den Schraubstock ein, eine Drehbewegung später ist er ab. Kleberreste werden mit Benzin entfernt. Der neue Kühler wird mit einem doppelseitig selbstklebenden Wärmeleitpad oder Wärmeleitkleber befestigt. Entscheiden Sie sich für Kleber, lassen Sie diesen vor dem Einbau 24 Stunden lang aushärten. Die Garantie der Karte geht hierbei allerdings verloren. Die passive Kühlung ist aber nur für Grafikkarten mit geringerer Wärmeabgabe geeignet. Haben Sie eine stärkere Karte, zum Beispiel eine Geforce2 GTS oder eine Geforce3, dann kommt diese nicht ohne die Unterstützung eines Lüfters aus. Ein Papst 512F an 7V ist bei geschlossenem Gehäuse nicht mehr zu hören und leistet genug, um auch noch Spielraum für eine Übertaktung der Karte zu ermöglichen. Der Nachteil dieser Kombination ist, dass zwei PCI-Slots blockiert werden.



2 MIX (1) 5V erreichen Sie durch den Pluspol an +5V und den Minuspol an Masse (GND).

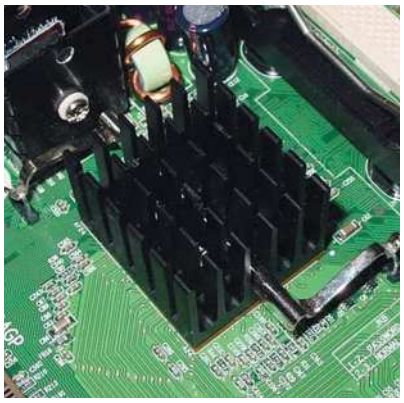


2 MIX (2) 7V ergeben sich durch die Differenz der +12V- und der +5V-Leitung.



2 MIX (3) Bei 12V hängt ein Kabel an der 12V-Leitung, das andere an Masse.

2 METAMORPHOSE Spezielle Lüfterkabel drosseln mit Widerständen die Spannung.



4 RUHIG Fast jede aktuelle Northbridge läuft auch mit passiver Kühlung zuverlässig.

Die **wichtigsten** Schritte im **Überblick**

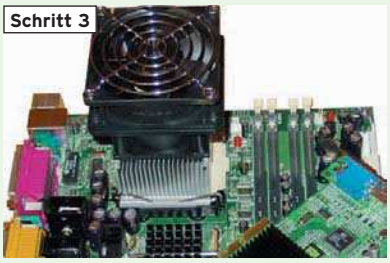
Schritt 1

STILL Die Lautstärke des Netzteils wird oft unterschätzt. Wir wählen ein Silent-Netzteil.

Schritt 2

KÜHL Hochwertige Gehäuselüfter sind Pflicht. Sie lassen sich auch besser undervolten.

Schritt 3



LEISE Ein möglichst großer Lüfter für die CPU und Passivkühler auf Grafikkarte und Northbridge.

Schritt 4

GEDÄMMT Wichtig ist die Wahl der Festplatte. Ein leises Modell erfordert keine Dämmung.

Schritt 5

SCHOTTEN DICHT Dämm-Matten perfektionieren den Silent-PC, die Temperatur steigt jedoch leicht.

5 CPU, Northbridge, Grafikkarte

ARBEITSMATERIAL:
Kühler, Fan-Adapter, Schraubenzieher, Wärmeleitpaste

AUSFÜHRUNG: ■■■□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□

DAUER 00:60

Die meisten aktuellen Mainboards für AMD-basierte Systeme verfügen über eine aktiv gekühlte Northbridge, obwohl dies überhaupt nicht notwendig ist. Die kleinen, meist 40x40 mm großen Lüfter können ein extrem nerviges Geräusch produzieren. Auch in diesem Fall empfiehlt es sich, den Standardkühler zu entfernen und ihn gegen einen Kühlkörper wie den 5050 von Low-Noise.de auszutauschen.

6 Festplatte

ARBEITSMATERIAL:
Festplatte, evtl. Entkoppler, Schraubenzieher

AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□

DAUER 00:15

Der Weg zum Silent-PC ist steinig: Wenn Sie alle Lüfter einigermaßen leise bekommen haben, merken Sie in der Regel erst, wie laut eine Festplatte sein kann. IBM bietet ein Tool zum Akustikmanagement an, jedoch wird hier nur das Zugriffsgeräusch leiser, das störende Leerlaufgeräusch der rotierenden Scheiben bleibt unverändert. Genau dagegen sollen die Festplattenentkoppler wirken, die einige Hersteller anbieten.

Das Silentdrive von Molex umschließt die Festplatte komplett und bietet somit die beste Dämmung von Lauf- und Zugriffsgeräusch, doch Sie können nicht jede Festplatte darin verwenden. Die Abwärme staut sich aufgrund der Bauform, höhere Temperaturen verringern die Lebensdauer der Festplatte.

Acontos Novibes-Rahmen ist eine Gummiaufhängung für die Festplatte, die vermeidet, dass sich die entstehenden Vibrationen auf das Gehäuse übertragen. Für besonders heiße Platten sind auch Novibes-Rahmen mit extraleisen Lüftern erhältlich, so dass die Abwärme der Festplatte kein Problem darstellt. Der Nachteil ist, dass das Leerlaufgeräusch kaum gedämmt wird.

Unser aktueller Testsieger ist der Innovibe HD-Dämpfer von Innovatek. Das Prinzip ist das gleiche wie bei dem Novibes-Rahmen: Die Festplatte wird vom Tower entkoppelt. Allerdings ist die Entkoppelung in Form von gummigelagerten Schrauben schon in den beiden massiven Einbauschienen integriert. Erstaunlicherweise lassen sich mit dieser Konstruktion die Festplattengeräusche um bis zu 50 Prozent reduzieren. Das Innovibe-Kit kostet 20 Euro.

Bei vielen Festplatten führt das Dämmen leider nicht zum gewünschten Erfolg. Dann hilft nur noch der Tausch. Ältere Modelle, die mit 5.400 Umdrehungen pro Minute rotieren sind zwar leise, aber auch langsam. Unsere Empfehlung gilt deshalb der flüssiggelagerten Seagate ST-340016A „Barracuda IV“ mit 40 GB. Das Laufwerk ist so leise, dass überhaupt keine Dämmung notwendig ist.

7 CD-ROM-Tuning

ARBEITSMATERIAL:
CD Bremse, ASPI-Treiber

AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□

DAUER 00:05

CD-ROM-Laufwerke mit 50x Speed oder mehr beschleunigen CD-ROMs auf über 10.000 Umdrehungen pro Minute. Gerade bei Musik- oder Video-CDs ist diese hohe Drehzahl gar nicht nötig, sie produziert unnötigen Lärm und oft auch Vibrationen, die sich aufs gesamte Gehäuse übertragen. Asus bietet auf der Website das Tool „CD Speed“ an, mit dem sich die Drehzahl unter Windows reduzieren lässt. Sollten Sie kein Asus-CD-Laufwerk oder ein DVD-Laufwerk besitzen, müssen Sie zum Tool „CD Bremse“ von Jörg Fiebelkorn greifen. Das Tool kann auch die Lesegeschwindigkeit bei DVD-ROMs regeln. Die einzige Voraussetzung sind installierte ASPI-Treiber.

8 Gehäusedämmung

ARBEITSMATERIAL:
Dämm-Matten, Teppichmesser

AUSFÜHRUNG: ■■■■□
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität +□

DAUER 02:00

Um es gleich vorwegzunehmen: Dämm-Matten können laute Lüfter nicht leise machen. Ein lautes System mit Dämm-Matten zu bestücken, bringt nichts. Erst wenn Sie die Hauptlärmquellen beseitigt haben, lohnt sich der Einsatz von Dämm-Matten. Eine richtige Platzierung der Matten ist sehr wichtig. Sämtliche nicht benötigten Lüftungsschlitze müssen zugeklebt werden. Dies verbessert auch die Luftzirkulation. Ohne Gehäusebelüftung ist ein Einsatz von Dämm-Matten nicht empfehlenswert, sie dämmen nämlich neben dem Schall auch die Wärme. Mit installierten Gehäuselüftern steigt die Gehäusetemperatur um etwa zwei Grad an.

Wir empfehlen das Dämm-Matten-Set „Noiseblocker Extreme“ von Blacknoise. Die Matten sind selbstklebend. Enthalten sind zwölf Matten in den Ausmaßen 33x17 cm, mit denen man einen Big-Tower ausstatten kann. Da das Material recht dick ist, erreicht man bei guter Platzierung der Matten bis zu 10 Dezibel Geräuschreduzierung. Das Set kostet rund 50 Euro.

Manchem Computer-Besitzer scheinen die Maßnahmen zur Geräuschdämmung vielleicht übertrieben, aber wer den Unterschied zwischen einem leisen und einem lauten System kennt, wird nie mehr einen Krachmacher in seinem Arbeitszimmer stehen haben wollen. Christian Gögelein/Jivko Seizov/Lars Craemer

Die Lärmquellen im PC

Damit Sie Ihren PC erfolgreich leiser machen können, haben wir nochmal alle wichtigen Punkte zusammengefasst.

Beim Tausch oder Umbau des vorhandenen CPU-Kühlers sollten Sie vorsichtig vorgehen. Unzureichende Kühlung, weil der Silent-Kühler zu schwach ist, führt zu Instabilitäten oder Beschädigungen. Besitzen Sie einen High-End-Prozessor mit 1.400 MHz oder schneller, sollten Sie überlegen, auf eine Wasserkühlung umzusteigen. Der Vorteil: genug Reserven für zukünftige Prozessoren und ein relativ leises Betriebsgeräusch. Bei einem lauten Netzteil hilft nur der Austausch. Hier sollte es schon ein Modell mit mindestens 300 Watt sein. Die Dämmung des gesamten Towers ist aufwendig, da alle Komponenten ausgebaut werden müssen. Bei dieser Modifizierung sollten Sie sich Zeit lassen, da nur durch Sorgfalt ein gutes Ergebnis erzielt wird. Durch die Dämmung kann die entstehende Hitze im Tower allerdings nicht mehr so gut abgeführt werden. In diesem Fall sollte ein zusätzlicher Gehäuselüfter am Boden des Towers Luft ansaugen und ein Gehäuselüfter im Deckel des Towers Luft rausblasen. Bei Festplatten gilt: Achten Sie schon beim Kauf auf ein leises Modell.

Netzteil

Neben dem CPU-Lüfter ist das Netzteil die lauteste Komponente im PC. Nachträglich kriegt man den Lüfter kaum leiser, deshalb unser Tipp: Gleich ein leises Silent-Netzteil kaufen, dann klappt's auch mit dem Flüster-PC.

CPU-Lüfter

Der Krachmacher schlechthin. Bei High-End-Prozessoren hilft nur eine Wasserkühlung, ansonsten einen Silent-Kühler verwenden. Guter und billiger Kompromiss: Ein Fan-Adapter, der wegen einem größeren Lüfter leiser ist.

Northbridge

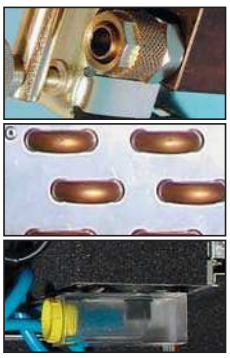
Viele Chipsätze haben eine aktiv gekühlte Northbridge. Leider werden wie bei Grafikarten oft billige und laute Lüfter verwendet. Nach unseren Erfahrungswerten läuft aber jede Northbridge auch mit einem großen Passivkühler stabil.

Grafikkarte

Grafikkarten nerven meist mit kleinen, pfeifenden Lüftern. Passive Kühlung ist oft nicht möglich. Bleibt nur der Lüftertausch, doch es gibt kaum leistungsstarke und leise Lüfter. Notlösung: Grafikkarte runtertakten und passiv kühlen.

Festplatte

Vor allem ältere Festplatten nerven mit ätzenden Pfeifgeräuschen. Wieder gilt: Am besten gleich beim Kauf eine Silent-Festplatte wählen. Nachträgliches Dämmen ist mit so genannten „Festplatten-Entkopplern" eingeschränkt möglich.



Wasserkühlung

Um den Lärm des CPU-Lüfters komplett auszuschalten gibt es nur eine Möglichkeit: Die Wasserkühlung. Sie besteht aus folgenden Komponenten.

Der Wasserkühler
Der Wasserkühler wird genau wie ein CPU-Kühler direkt auf den Prozessor aufgesetzt und mit einer Klammer befestigt.

Der Wärmetauscher
Der Wärmetauscher wird von erhitztem Wasser durchflossen und gibt über die große Kühlfläche die Hitze an die Umgebungsluft ab.

Die Pumpe
Die Pumpe ist der Schrittmacher des Kreislaufs. Sie ist sehr leise, kann aber durch Gummischrauben (www.pc-frost. de) noch weiter gedämmt werden.

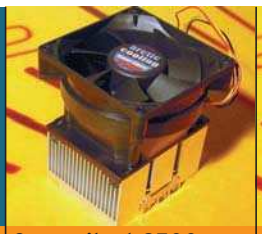
FESTPLATTEN-DÄMPFUNG

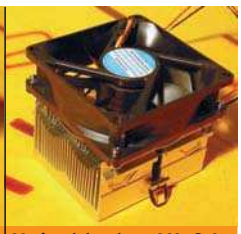
PRODUKTNAME	Innovibe HD-Dämpfer	Novibes
Hersteller	Innovatek	Hiller & Hinken
Info-Telefon	(05141) 3 57 02, (09451) 94 21 56	(0421) 20 44 00
Webseite	www.oc-card.de, www.pc-frost.de	www.pcsilent.de
Preis	€ 20,-	€ 29,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,7
Benötigte Schrauben	4 Rahmenschrauben, 4 HD-Schrauben	4 Rahmenschrauben, 4 HD-Schrauben
Einbauschienen	Nicht benötigt	Ja
Beschreibung	Ja	Ja
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,9
Einbaugröße	5 1/4-Schacht	5 1/4-Schacht
Montage	Leicht	Mittelmäßig
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,0
Geräuschreduzierung Ruhe	50% (je nach System, Tower und HD)	40% (je nach System, Tower und HD)
Geräuschreduzierung Last	40% (je nach System, Tower und HD)	35% (je nach System, Tower und HD)
Zusätzliche Wärme	Keine (offene Bauart)	Keine (offene Bauart)
FAZIT	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9
	Simpel, günstig und leistungsstark	Gute Dämmung, etwas teuer

NETZTEILE

PRODUKTNAME	EG365AX-VE	ST 300 BLP
Hersteller	Enermax	Zalman
Info-Telefon	(040) 71 00 18 37, (04331) 35 26 90	(0180) 5 37 69 36, (09451) 94 21 56
Webseite	www.listan.de, www.pc-cooling.de	www.frozen-silicon.de, www.pc-frost.de
Preis	€ 84,-	€ 90,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 2,0
Anschlüsse	8 Peripheral, 2 Floppy, AUX, 12V, UPM	6 Peripheral, 3 Floppy, AUX, 12V, UPM
Verwendete Lüfter	80 mm (außen), 92 mm (innen)	80 mm (außen)
Temperaturgeregelt	Ja (manuell, Potentiometer)	Ja (automatisch)
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,1
Nennleistung (Combined)	350 Watt (185 Watt)	300 Watt (180 Watt)
Max. Ströme (5V, 12V)	32 A, 26 A	30 A, 15 A
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,9
Lautstärke Ruhe	41 dBa (Potentiometer auf Mittel)	32 dBa
Lautstärke Last	42 dBa	41 dBa
Lüfterleistung	Gering bis mittel	Gering
FAZIT	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,0
	Lässt sich manuell dem System anpassen	Schwergewicht dank passiver Kühlkörper

CPU-KÜHLER





PRODUKTNAME	Supersilent 2500	Noiseblocker VA-S4
Hersteller	Arctic Cooling	Gladiator
Info-Telefon	(0180) 5 37 69 36	(05741) 80 97 56
Webseite	www.frozen-silicon.de	www.com-tra.de
Preis	€ 25,-	€ 50,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,0
Anschluss	Molex 3-Pin	Molex 3-Pin
Maße des Kühlers (mit Lüfter)	80x60x90 mm	65x75x70 mm
Lieferumfang	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpaste, Spacer, Stromadapter
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,1
Prozessoren	Sockel A	Sockel A
Montage	Einfach	Mittel
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,5
Core-Temp. (27/36/40 W)	58/67/71 °C	60/71/75 °C
Drehzahl	2.000 U/min	3.400 U/min
Geräuschentwicklung	28 dBa	31,6 dBa
FAZIT	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,3
	Günstig und leise	Leiser Kühler mit guter Ausstattung

DÄMM-MATTEN

PRODUKTNAME	Noiseblocker Extreme	Acoustic Mat
Hersteller	Blacknoise	Akasa
Info-Telefon	(0180) 5 37 69 36	(040) 71 00 18 37
Webseite	www.frozen-silicon.de	www.listan.de
Preis	€ 51,-	€ 20,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,6
Umfang des Paketes	12 Matten (33x17 cm)	2 Matten (40x36 cm), 2 Matten (4018)
Folie selbstklebend	Ja	Ja
Beschreibung	Ja	Ja
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,4
Materialien	Spezieller Schaumstoff, Wollfilzpappe	Spezieller Schaumstoff
Montage	Mittelmäßig	Mittelmäßig
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,3
Geräuschreduzierung Ruhe	8-10 dBa	6-8 dBa
Geräuschreduzierung Last	6-8 dBa	4-6 dBa
Wärmezunahme	4-6 Grad (je nach Einsatz)	3-5 Grad (je nach Einsatz)
FAZIT	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,4
	Gutes Set für große Tower, etwas teuer	Günstig, aber etwas zu wenig Dämm-Material

LÜFTER-ADAPTER

PRODUKTNAME	Swiftkill rev.2	Fan Adapter (Alu)
Hersteller	Innovatek	Listan
Info-Telefon	(09451) 94 21 56, (05141) 3 57 02	(040) 71 00 18 37
Webseite	www.pc-frost.de, www.oc-card.de	www.listan.de
Preis	€ 13,-	€ 19,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 1,9
Schrauben enthalten	Ja	Ja
Maße des Adapters (BxLxH)	84x84x35 mm	92x92x15 mm
Beschreibung	Nein	Nein
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 1,8
Lüftergröße	80 mm	92 mm
Montage	Leicht	Leicht
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,0
Material	Plastik	Aluminium
Geräuschentwicklung	28,7 dBa (YS-Tech, 1,92 Watt)	26 dBa (YS-Tech, 1,20 Watt)
Qualität	Gut	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 2,1	WERTUNG 1,9
	Simpel, günstig und wirkungsvoll	Nettes Design, aber teuer

WASSER-KÜHLUNGEN

PRODUKTNAME	Innovacool Kit 1	Komplettsystem S1
Hersteller	Innovatek	Innovatek
Info-Telefon	(05141) 3 57 02	(09451) 94 21 56
Webseite	www.oc-card.de	www.pc-frost.de
Preis	€ 250,-	€ 190,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9
Kühler	Innovacool Rev.3	Flatflow
Pumpe	Eheim 1046	Eheim 1046
Radiator	Senfu Radiator (Single Fan)	Maxxxpert Radiator (Single Fan)
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 1,9
Prozessoren	Sockel A/370	Sockel A/370
Montage	Schwer	Schwer
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,8
Temp. Athlon 1.333 MHz	53 Grad	55,2 Grad
Temp. Athlon XP 2.000+	55,1 Grad	57,5 Grad
Kühlleistung	Sehr gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,8
	Kein Kompromiss in Sachen Leistung	Einsteigerfreundlich und günstig

CosH COMPUTERSYSTEME

wären sie doch lieber gleich zu uns gekommen...

Finden statt Suchen:
http://shop.erfrier.net

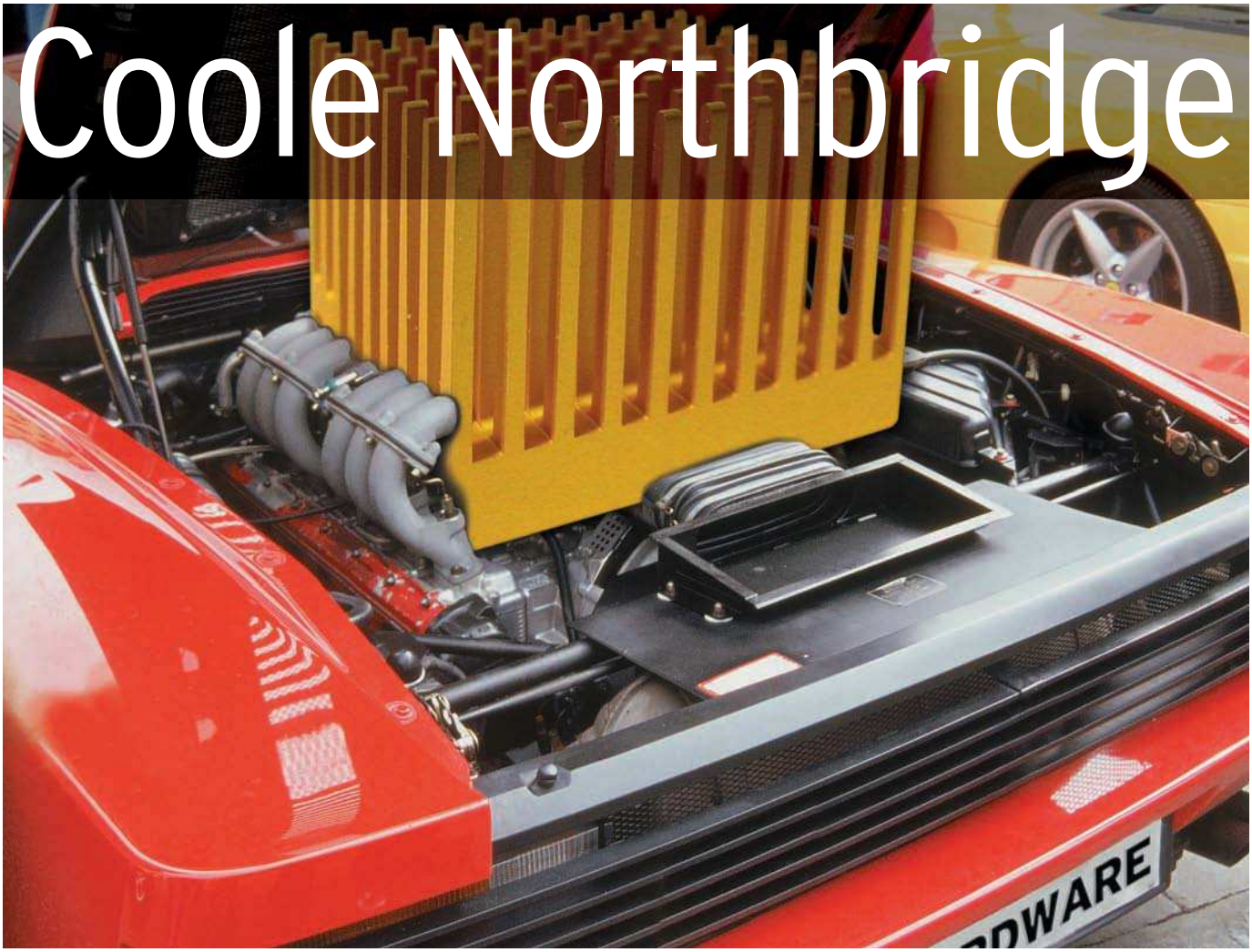
Aktuelle Testseiten:

Overclocking-Portal
www.ocing.info

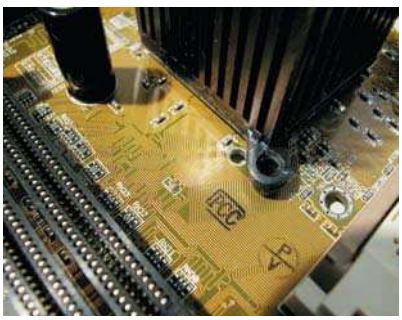
OC Tweaks
www.oc-tweaks.de
OC Hardware
www.ochw.de
Übertakten.de
www.uebertakten.de

http://shop.erfrier.net
Die Adresse für professionelle OC-, Modding- und Netzwerk-Hardware
Alle Preise inkl. der gesetzlichen MwSt. - Bestellung bitte per OnlineShop - Lieferung per Nachnahme (7,70€) oder Vorkasse (5,00€)
CosH Computersysteme, Inh. Claus J Meier, Schwabacher Str. 30, 90537 Feucht - info@cosh-computersysteme.com - 09128/923735

Coole Northbridge



Viele Spieler unterschätzen die Bedeutung der Northbridge-Kühlung. PC Games Hardware zeigt, wie Sie schwache Kühler ersetzen und lärmende Lüfter loswerden.

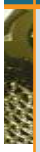


1 KEINE VORBOHRUNGEN Die Bohrungen passen hier leider nicht zum Kühler. Da hilft nur noch der Griff zum Wärmeleitkleber.

Auf vielen Mainboards sind aus Kostengründen leider nur billige Northbridge-Kühler verbaut, die sich bei ehrgeizigen Übertaktungsversuchen als Bremsklotz erweisen können. In einem kleinen Test haben wir deshalb verschiedene Kühlkörper auf ihr Übertaktungspotenzial hin verglichen. Die Unterschiede in der Praxis sind zwar gering, aber durchaus vorhanden.

Wer wirklich das letzte Megahertz aus seinem Prozessor herauskitzeln will, für den lohnt sich das „Northbridge-Tuning“ mit einem aktiven Kühler durchaus. Anders ist die Situation, wenn man bereits einen lärmenden Lüfter auf seiner Northbridge vorfindet und diesen gegen eine Silent-Lösung eintauschen will. Hier empfiehlt sich der Einbau eines Passivkühlkörpers.

1 Vorbereitung



ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität +□

DAUER 00:05

Bevor Sie sich für den Kauf eines bestimmten Kühlkörpers entscheiden, werfen Sie zuerst einen Blick auf Ihr Mainboard: Manche Hauptplatinen besitzen keine Bohrungen für die Anbringung eines Northbridge-Kühlers. Dann ist dieser meist mit einem Wärmeleitpad oder Kleber auf dem Chip befestigt. Andere Mainboards verfügen über zwei diagonal platzierte Bohrungen, aber auch hier existieren unterschiedliche Varianten: Manchmal sind die Löcher nur leicht diagonal versetzt, zum Teil aber auch etwas weiter. Wenn der Kühler nicht passend auf den Bohrungen befestigt werden kann (siehe Bild 1), bleibt trotzdem noch die Möglichkeit, ihn mit einem Wärme leitenden Zwei-Komponenten-Kleber anzubringen. Die flexibelste Lösung bietet der Zalman ZM-NB32 (www.listan.de): Er besitzt zwei frei bewegliche Befestigungsbügel, die mit allen Bohrungen kompatibel sind. Darüber hinaus wird zusätzlich noch ein Kleber und eine Wärmeleitpaste mitgeliefert. Somit kann er auf jedem Mainboard problemlos angebracht werden. Falls Sie die Wahl haben, befestigen Sie den Kühlkörper nach Möglichkeit mithilfe der Plastikklammern. Passive und aktive Kühler werden übrigens in gleicher Weise installiert. Bei Letzteren muss man lediglich noch das Stromkabel für den Lüfter auf dem Mainboard anschließen.

2 Alten Kühler entfernen

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, Zange

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität: + □

DAUER 00:10

Wenn der Kühler mit Plastikklemmen am Mainboard angebracht ist, muss man unter Umständen die gesamte Platine ausbauen. Die Klemmen besitzen nämlich auf der Rückseite gespreizte Endstücke, die man erst zusammendrücken muss. Bevor Sie jedoch diesen Aufwand in Kauf nehmen, sollten Sie probieren, die Plastikklemmen einfach mit einer Zange nach oben herauszuziehen. Nach dem Abmontieren werden die Bauteile von der verbliebenen Wärmeleitpaste gesäubert. Wurde statt der Plastikklemmen ein Wärmeleitpad zur Befestigung des Kühlers verwendet, muss man dieses nun ganz vorsichtig mit einem kleinen „Hebel" vom Chip entfernen. Am besten eignet sich ein Gegenstand aus Holz oder Plastik, damit der Chip keinen Schaden nimmt. Anschließend reinigen Sie behutsam die Oberfläche, so dass keine Überreste von dem Pad mehr zu sehen sind.

3 Kühler montieren

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, neuer Kühler, Wärmeleitpaste

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität: + □

Leistung: + □

DAUER 00:10

Wie in Tipp 1 beschrieben, gibt es Hauptplatinen mit unterschiedlichen Bohrungen. Wenn Sie den passenden Kühler zu Ihrem Mainboard haben, ist die Montage mit Plastikklemmen auf der Northbridge kein Problem. Streichen Sie vor dem Anbringen des Kühlkörpers den Chip mit einer kleinen Menge Wärmeleitpaste ein. Wir empfehlen die Verwendung von Arctic Silver III. Setzen Sie dann den Kühlkörper plan auf den Northbridge-Chip auf und stecken Sie die alten Plastikklemmen wieder in die Bohrungen. Überprüfen Sie abschließend, ob die Plastikklemmen auch fest sitzen.

4 Kühler montieren

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, neuer Kühler, Wärmeleitpaste

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:

Stabilität: + □

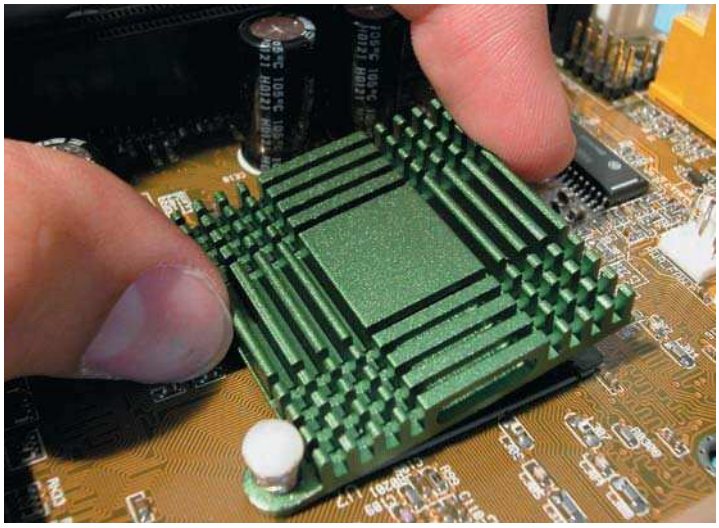
Leistung: + □

DAUER 00:10

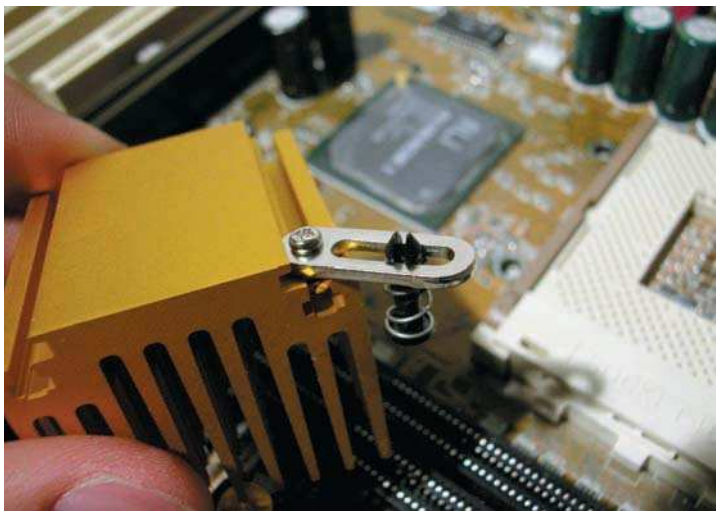
Auch die Montage des Kühlers mithilfe von Wärmeleitkleber ist relativ einfach. Bei vielen Produkten wird bereits ein passender Zwei-Komponenten-Kleber mitgeliefert. Falls nicht, leistet das Arctic Silver Thermal Adhesive sehr gute Dienste (www.frozen-silicon.de). In der Regel befindet sich der Kleber in zwei unterschiedlichen Spritzen: Den Inhalt der einen Spritze trägt man auf dem Chip auf, den Inhalt der anderen auf der Kühlerunterseite. Die Schicht sollte dünn, aber gleichmäßig verteilt sein. Jetzt drückt man den Kühler vorsichtig auf den Chip. Das Mainboard bzw. der PC muss dabei unbedingt in einer waagerechten Position liegen. Nach ungefähr 15 Minuten ist der Kleber ausgehärtet. Statt des Klebers kann man auch ein Wärmeleitpad verwenden. Dieses ist etwas billiger, aber bei weitem nicht so effizient. In diesem Fall zieht man einfach auf beiden Seiten die Schutzfolien ab und klebt das Pad passgenau zwischen Chipsatz und Kühlkörper.

Fazit: Im Übertaktungstest zeigte sich, dass der Tausch des Standard-Kühlers gegen einen leistungsfähigeren Lüfter nur einen mageren Übertaktungsvorteil von ein bis drei Megahertz bringt. Weitaus sinnvoller ist es daher, eine Aktivkühlung gegen einen guten passiven Kühlblock auszutauschen. Unterschiede sind in der Praxis kaum festzustellen, dafür ist der Spiele-Rechner aber wieder eine Ecke leiser geworden.

TIM UPHAUS



2 PASSIVKÜHLER ENTFERNEN Lösen Sie die beiden Plastikklemmen an den Halterungen und nehmen Sie dann den Kühler vorsichtig ab.



3 ZALMAN-KÜHLER Der Zalman ZM-NB32 lässt sich dank seiner beweglichen Befestigungsbügel auf den meisten Mainboards leicht anbringen.

4 WÄRMELEITKLEBER Die eine Komponente des Wärmeleitklebers wird gleichmäßig auf dem Kühler verstrichen. Auf die Northbridge kommt die zweite Komponente.

Aufgefrischt

Alte Lüfter müssen Sie nicht unbedingt wegschmeißen – in 15 Minuten können Sie diese mit wenigen Handgriffen wieder fit machen.

Lüfter sind sehr wichtig zum Betrieb Ihres PCs, ohne sie würde er in kürzester Zeit überhitzen. Ein Lüfterausfall kann zum gefürchteten Hitzetod des Prozessors oder der Grafikkarte führen. Damit dies nicht passiert, zeigen wir Ihnen, wie Sie alte Lüfter wieder fit machen.

Die Lebensdauer eines Lüfters beträgt in der Regel zwischen 20.000 und 90.000 Stunden, je nachdem wie hochwertig der Lüfter ist. Doppelt kugelgelagerte Lüfter haben meistens eine höhere Lebensdauer, sind jedoch etwas lauter als gleitgelagerte. In der Praxis beginnt ein Lüfter schon viel früher unangenehm aufzufallen, doch das muss nicht bedeuten, dass er defekt ist. Der Lüfterfeind Nummer eins heißt Staub. Er setzt sich auf den Lüfterblättern fest. Dadurch kann es zu einer Unwucht kommen, der Lüfter beginnt zu vibrieren. Hier hilft ein Ausblasen des Lüfters alle zwei Wochen mit einer Dose Druckluftspray. Diese ist im Elektronikhandel für etwa 15 Euro erhältlich. Am besten installieren Sie Staubfilter vor allen Lüftern, die Luft in Ihr Gehäuse befördern, um die Verstaubung zu minimieren. Staubfilter sind in allen Größen ab 80 Millimeter erhältlich und kosten rund 5 Euro. Doch was tun bei alten Lüftern, an denen sich der Staub schon so festgesetzt hat, dass Druckluftspray auch nicht mehr hilft?

Wir haben uns einen 80-mm-Gehäuselüfter aus einem Compaq-Deskpro-System vorgenommen, das aufgrund seines Geräusches unangenehm aufgefallen war. Der Rechner war sechs Jahre lang in einem Raucherbüro gelaufen, dementsprechend sah der Lüfter auch aus. Das Druckluftspray ist machtlos gegen den klebrigen Nikotinstaub, also mussten wir den Lüfter ausbauen und intensiv behandeln. Die benötigten Materialien dazu sind: Küchentücher, Wattestäbchen, Glasreiniger und ein Schmiermittel, zum Beispiel WD40.

Um das Plastik vom Gehäuse und den Lüfterblättern zu rei-

Was ist denn ...?

- **Staubfilter**
  Wird bei einblasenden Gehäuselüftern zwischen Lüfter und PC-Gehäuse montiert.
- **Aktivkühler**
  Ein Aluminium- oder Kupferkühler mit eigenem Lüfter. Aktivkühler führen die Wärme rascher ab als Passivkühler.
- **Gleitlager/Kugellager**
  Gleitgelagerte Lüfter sind meist leiser als kugelgelagerte, diese haben jedoch eine höhere Lebensdauer. Spezialgleitlager, z. B. Papst Sintec, vereinen die Vorteile beider Lagerarten.
- **WD40**
  Weit verbreitetes Schmiermittel.

GUT AUSGESTATTET Mit wenigen Hausmitteln lässt sich der Lüfter wieder auf Vordermann bringen.

WIE GESCHMIERT Ein wenig WD40 (Schmiermittel) wird auf die Achse aufgetragen.

VORHER In sechs Jahren hat sich jede Menge Dreck in unserem Gehäuselüfter angesammelt.

NACHHER Nach der Säuberungsaktion sieht der Lüfter wieder fast wie neu aus - der Dreck ist weg.

ABGEDICHTET Der Sticker verhindert, dass das Schmiermittel im Gehäuse verteilt wird.

nigen, eignet sich Glasreiniger sehr gut. Seien Sie nicht zu sparsam und wischen Sie den gesamten Dreck weg. Achten Sie darauf, dass kein Glasreiniger in den Motor kommt, und wischen Sie sofort mit einem trockenen Tuch alles nach. Sollte danach noch immer ein kratzendes Geräusch zu vernehmen sein, gehen Sie weiter zur Pflege des Motors. Nun kommt das Schmiermittel ins Spiel.

Entfernen Sie den Sticker am Steg vorsichtig mit einem flachen Schraubenzieher oder Teppichmesser, um ans Lager und die Achse zu kommen. Entfernen Sie den Dreck mit einem Wattestäbchen und geben Sie ein bisschen Schmiermittel auf die Achse. Sollte etwas daneben gegangen sein, wischen Sie es mit einem Wattestäbchen weg. Anschließend kommt der Sticker wieder drauf, damit das Schmiermittel nicht im Gehäuse verteilt wird. Ein Tipp am Rande: Sollten Sie den Sticker beim Ablösen zerstört haben, kleben Sie einen Gehäusesticker über das Loch. Bauen Sie den Lüfter nach diesen Schritten wieder ein; anschließend sollte dieser wieder ruhig schnurren.

JIVKO SEIZOV

Handy-Power !

Top · Cool · NEU · Mega · Fett

Für Dein Handy, oder als Überraschung für Deine Freunde !

Bestell - Hotline 01908 662682
Katalog per Faxabruf 01805 552997 (12ct/Min)
Bestell-Hotline: 0900 51 51 68 (28,16ATS/Min)
Bestell-Hotline: 0901 59 99 98 (4,23SFR/Min)

Bestell-Hotline anrufen, Handy und Bestellnummer angeben und in wenigen Sekunden kommt Deine Bestellung per SMS auf Dein Handy oder zu einer Nummer deiner Wahl. Klingeltöne **FÜR ALLE HANDYTYPEN** mit Toneditor * z.B. Nokia, Sagem, Motorola, Siemens, Alcatel, Sony, Panasonic, Ericsson, usw. Wcom1,86E/min

Top Klingeltöne

Charts :
15502 Atomic Kitten - Eternal Flame
15503 Barcode Brothers/Flute
15005 Brothers keeping/Adriano
15007 Brandy/Another Day in Paradise
15550 Enya/Only Time
15505 Daddy DJ-Daddy DJ
15011 Crazytown/Butterfly
15509 Hermes House B./Country Roads
15013 Dante-Thomas/Miss California
15014 Depeche Mode/Dream On
15015 Destiny's Child/Survivor
15512 King Africa/La Bomba
15552 Alicia Keys/Fallin
15020 Eminen/Stan
15554 Alcazar/Crying at the Discotheque
15025 Christina Aguilera/Lil'Kim,Mya,Pink
15556 Alien Ant Farm/Smooth Criminal
15028 R.Kelly/Fiesta
15031 Nelly/E.I.
15026 Limb Biskit/Rollin
15511 Kai Tracid/Too many
15034 OPM/Heaven is a Halfpipe
15035 Public Domain/Operation Blade
15001 A Teens/Upside down
15037 Wyclif Jean/Perfect Gentleman
15557 Fettes Brot/Schwule Mädchen
15559 Mary J. Blige/Family Affair
15041 Shaggy/It wasn't me
15042 Shaggy/ Angel
15043 Sylver/Skin
15004 ATB/Let u go
15560 Eve feat.Gwen/Let me blow ya mind
15561 Linking Park/In the End
15562 Jeanette/How it`s got to be
15563 Die Prinzen/Deutschland
15564 O-Town/All or nothing
15125 Blank and Jones/DJs
15520 Roger Sanchez/Another change

Verschiedenes:
15570 Amerikanische Nationalhymne
15047 Atomickittchen/Whole again
15048 Balloon/Technorocker
15049 Bartezz/On the move
15051 d12/I Shit on you
15053 DJ One Finger/Housefucker
15568 Westlife/When you're looking like that
15513 Kool Sava/Haus&Boot
15060 Flying Steps/Breaking it down
15077 Prezioso/Rock the Discothek
15065 Marusha/Over the Rainbow
15055 Europe/The final Coundown
15057 Fatboy Slim/Star69
15565 Dance Nation/Sunshine
15062 Jennifer Lopes/Play
15066 M.Mittermeier/Kumba Jo
15068 Limp Bizkit/My way
15070 Modern Talking/Win the race
15071 MS Jackson/Outcast
15075 Paul van Dyk/We are alive
15039 Safri Duo/Played a Live
15081 Linkin Park /Crawling
15084 Scooter/Posse
15085 Sofaplanet/Lieb ficken
15566 Oli P./Girl you know it`s true
15086 Uncle Kracker /Follow me
15087 Usher /U remind me
15088 Verna /Ich liebe Deutscheland
15089 Westlife/Uptowngirl
15516 M.O.P./Ante up
15567 Alizee/Moi.....Lolita
15517 Nelly/Ride with me
15130 Graig David/Walking away
15518 Phill Fuldner/Miami Pop
15132 Snoop Dogg/Same
15569 Nelly Furtado/Turn off the Light
15521 Safri Duo/Samb-Adagio
15514 Lil' Kim f.Phill C./In the Air tonite

Soundtrax :
15091 Adams Familie
15092 Akte X
15093 The bright side of live
15094 Axel F.
15095 Bonanza
15096 Das A-Team
15097 Dont cry for me Argentina
15098 Flintstones
15099 Gute Zeiten, Schlechte Zeiten
15100 Indianer Jones
15101 Ghostbusters
15102 Mana Mana
15103 Mission Impossible
15104 Muppets
15105 Knightrider
15106 Lindenstrasse
15107 Pippi Langstrumpf
15108 Raumschiff Enterprise
15109 Raumschiff Voyager
15110 Sendung mit der Maus
15111 Simpsons
15112 Versuchs mal mit Gemütlichkeit
15113 Wer hat an der Uhr gedreht
15114 Beverly Hills 902010
15115 Star Wars
15116 Spiel mir das Lied vom Tod
15117 Pink Panter
15118 Eine Insel mit 2 Bergen
15119 Schnellste Maus von Mexico

Hol dir die volle Power auf dein Handy !

Top Blink SMS

Neu · Neu

Überrasche deine Freunde mit einer blinkenden SMS !

Witzige Sprüche :
90001 Bist du gut zu Vogeln ?
90003 Dieses Handy wird abgehört !
90009 Wat wer bist du denn ?
90011 Achtung Virus im Handy !
90012 Sim Karte defekt !
90013 Tastatur wird in 30 Sekunden gespert !
90205 Du warst letzte Nacht Scheisse !
90008 Darf ich der Vater deiner Kinder werden?
90010 Du nervst geh Sterben !

Liebes SMS :
90103 Hab Dich lieb !
90105 Du bist sooo suess !
90108 Du bist mein Stern !
90111 Dies ist eine Liebesbotschaft !
90116 Ich vermiss Dich wie die Hoelle !
90126 Ich kann nicht leben ohne Dich !
90118 Du hast einen anonymen Verehrer !
90121 Ich hab Flugzeuge im Bauch !
90102 Liebe ist wenn Du es bist !

Top Logos

Auch im Internet :
www.Mailbox-Power.de
Jetzt neu : Blink - SMS

Bildmitteilungen

1XLogo:Nokia3210,3310,5110,5130,6090,6110,6130,6150,6210,6250,7110,8210,8810,8850,8890,8110iX Klingelton:Nokia3210,6090,6110,6130,6150,8110,8810 Motorolla: A008,T250,T260,V50,V51,V100,5XKlingelton:Nokia 3310,6210,6250,7110,8210,8850,8890,9000,9110 Blink SMS: Alle Nokia ausser 6210, 7110, und 9er Serie. 5XKlingelton:Sagem 930,932,936,939,940,942,946,949,950,952,956,959 Klingeltöne für Handys mit Toneditor*: Eingabe der Noten gemäß Bedinungsanleitung Ihres Handys.

Felsenfestes Fundament

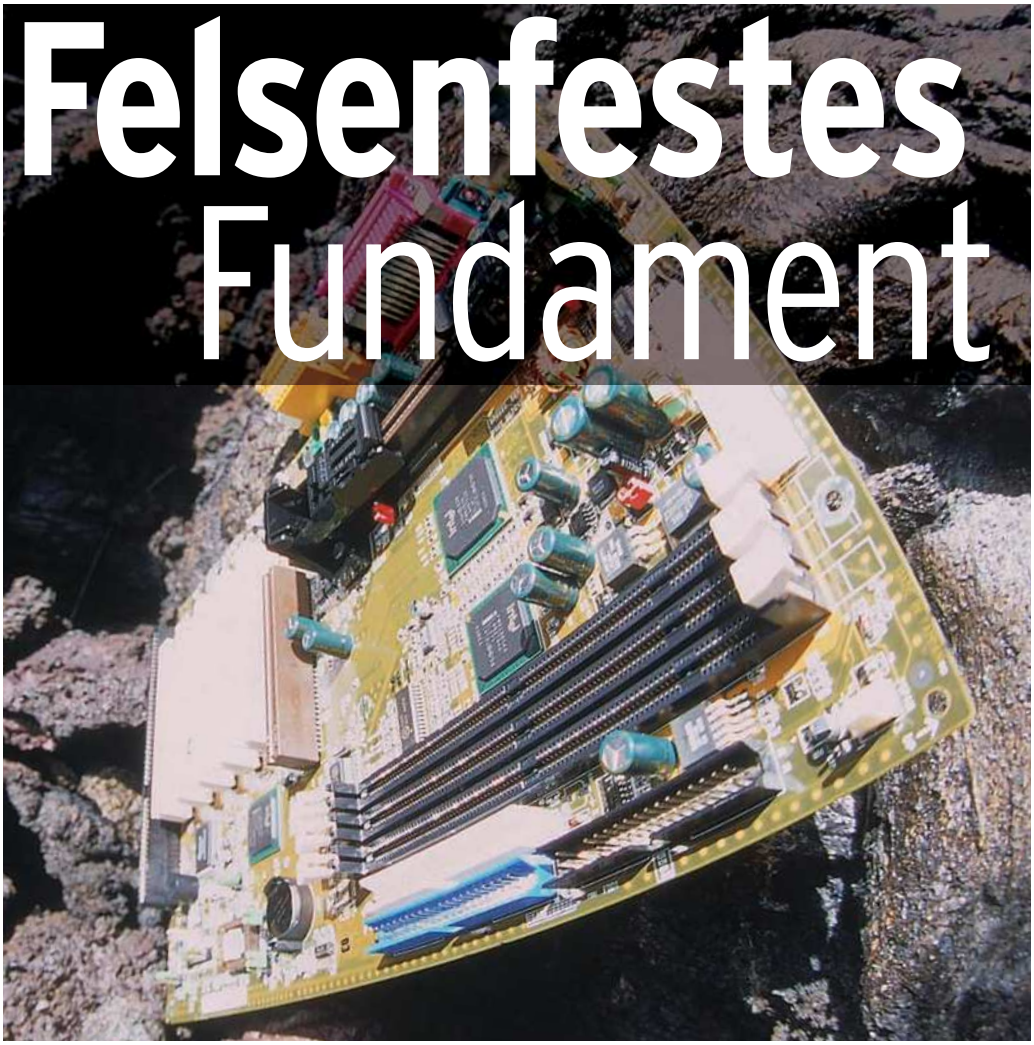


Foto: Thomas Riese

Wenn ein Computer problemlos bootet, heißt das nicht, dass seine Stabilität über jeden Zweifel erhaben ist. Wir zeigen, wie Sie das System bis an die Grenze fordern und seine Güte überprüfen.

Was ist denn ...?

- **CRC**
  Fehlercheck eines Datenblocks mithilfe einer zusätzlichen Prüfsumme.
- **Wärmeleitpaste**
  Viskose Flüssigkeit zur Überbrückung winziger Hohlräume zwischen Prozessor und Kühler.
- **Dhrystone/Whetstone**
  Alte, genormte Testroutinen zur Ermittlung der Ganzzahl- und Fließkommaleistung einer CPU.

Stabilität ist ein dehnbarer Begriff: Während einige Hardcore-Overclocker aus dem Land der aufgehenden Sonne einen Rechner bereits als „rocksolid“ bezeichnen, wenn dieser einen Screenshot mit Wcpuid überlebt, springen Administratoren fluchend den Gang auf und ab, wenn der Webserver nach zwei Monaten Dauerlast plötzlich alle Viere von sich streckt. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihren PC auf optimale Stabilität testen.

1 Kühlung überprüfen

ARBEITSMATERIAL:
-

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

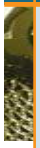
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

DAUER 00:10

Zunächst muss man die „Stabilität“ in verschiedene Bereiche gliedern. Da wäre zunächst der thermische Aspekt: Moderne Computer entwickeln eine immense Verlustleistung; diese erzeugt Wärme und damit beginnen die ersten Probleme. Jede Komponente ist im Hinblick auf ein fest definiertes Temperaturfenster entwickelt worden. Wird dieses Fenster überschritten, ist es mit der Zuverlässigkeit nicht mehr weit her.

Wärmequelle Nummer Eins im Computer ist der Prozessor. Schnelle Athlon-Prozessoren zum Beispiel konsumieren rund 80 Watt Leistung auf einer Die-Fläche von knapp über einem Quadratzentimeter, übertaktete Prozessoren entsprechend mehr. Die Verlustleistung steigt linear mit der Taktfrequenz und quadratisch (!) mit der Core-Spannung. Diese Energie muss so schnell wie möglich abgeführt werden, um den Prozessor nicht zu überhitzen. AMD gibt für die Athlons je nach Modell 90 bis 100 Grad Celsius Maximaltemperatur auf der Oberfläche des Kerns an. Die Messdioden der meisten Mainboards sitzen aber unter dem Prozessor, weshalb hier andere Grenzwerte gelten. In der Praxis haben sich je nach Position des Fühlers und Messmethode des Mainboards 50 bis 60 Grad als noch annehmbar für die Stabilität erwiesen – unter Volllast!

2 Prozessor testen



ARBEITSMATERIAL:
Diverse Tools

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

DAUER 00:30

Ein gutes Programm, um den Prozessor aus der Reserve zu locken, nutzt möglichst viele Einheiten einer CPU und rechnet – wenn möglich – mit Daten, welche die Kapazität des Level-2-Caches nicht übersteigen. Muss der Prozessor ständig auf Daten aus dem RAM warten, wie etwa bei SETI@Home, quält das die CPU weit weniger als gewünscht. Brauchbare Anwendungen sind hier zum Beispiel Prime 95, RC5-64 oder eine Loop-Ausführung der bekannten Dhrystone- und Whetstone-Algorithmen von Sisoft Sandra. Prime 95 ist die beste Wahl, da dieses Programm nicht nur ordentlich auf den Putz haut, sondern nebenbei auch noch prüft, ob die Ergebnisse, die es eben berechnet hat, korrekt sind.

Während die CPU auf Volllast läuft, gilt es, die Temperatur des Prozessors im Auge zu behalten. Ein gutes Tool dafür ist der Motherboard Monitor 5. Schnellt die Temperatur im Sekundentakt nach oben, über die genannten Obergrenzen hinweg, dann ist entweder der Kühler zu schwach dimensioniert oder der Wärmeübergang vom Prozessor zum Kühlkörper ist nicht optimal. Für Letzteres lohnt es sich in jedem Falle, die Unterseite des Kühlers

blitzblank zu säubern und Wärmeleitpaste auf den Prozessor-Kern aufzutragen, um winzige Hohlräume zu überbrücken, die den Wärmefluss behindern können. Wenn dies kaum Besserung bringt, kommt man um die Anschaffung eines besseren Kühlers nicht herum.

Die zweite Fußangel in Sachen Stabilität ist ein zu enges Gehäuse – leicht zu entlarven, wenn die Temperatur des Prozessors und des Mainboards langsam, aber stetig ansteigen. Nimmt man nun bei laufendem Betrieb vorsichtig den Deckel des Gehäuses ab und die Temperatur sinkt augenblicklich wieder auf normale Werte, so hat man mit Hitzestau zu kämpfen. Hier können ein oder zwei Gehäuselüfter für Linderung sorgen; einer, der vorne kühle Frischluft in das Gehäuse bläst, und ein weiterer, der die erhitzte Luft an der Rückseite unter dem Netzteil absaugt.

3 Speicher testen (1)

ARBEITSMATERIAL:
Prime 95, Winrar, Winace oder Winzip

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

DAUER 02:00

Doch nicht nur die Temperatur ist ein Feind der Stabilität. Häufig sind es überforderte oder fehlerhaft arbeitende Komponenten, die dem Anwender zu schaffen machen. Hauptübeltäter ist meist der Arbeitsspeicher. Oft verrichten billige No-Name-Module Dienst in typischen Heim-PCs, die bei weitem nicht so streng auf ihre Spezifikation hin überprüft werden wie Speicher von guten Markenherstellern. Doch auch bei Markenmodulen kann man Pech haben und Exemplare erwischen, die unzuverlässig arbeiten oder etwa durch statische Entladung bei der Montage beschädigt worden sind.

Eine gute Methode, überfordertes RAM nachzuweisen, sind CRC-Tests von Archiven. Die hinlänglich bekannten Packer Winace, Winrar oder Winzip bieten allesamt die Option, Archive auf Fehler zu testen. Hier wird das Entpacken eines Archivs simuliert. Stimmt die Prüfsumme nicht mit den im Archiv vermerkten Kontrollwerten überein (zum Beispiel dann, wenn ein Bit im RAM kippt, weil es wegen zu scharfer Timings oder eines Defekts nicht in der Lage ist, die Information zuverlässig zu speichern), dann liefern die Packer einen CRC-Error als Fehlermeldung zurück. Wenn dies geschieht, obwohl das Archiv erwiesenermaßen keine Fehler beinhaltet, kann man definitiv auf fehlerhaft arbeitenden Speicher schließen. Ein Gang ins BIOS kann hier Abhilfe schaffen, indem man die für den Speicher relevanten Timings auf weniger „scharfe" Werte stellt. Vergleichen Sie hierzu auch unsere BIOS-Guides in den Ausgaben 02/2002 und 04/2002.

Stecken mehrere RAM-Module auf dem Mainboard, kann man den Test optional mit nur einem Modul fahren. So kommt man dem Übeltäter durch Austauschen schneller auf die Spur. Achten Sie darauf, dass das Archiv in etwa so groß ist, dass es den im RAM liegenden Filecache von Windows vollständig füllt. Zehnmal am Stück sollte man den Test schon durchführen, um zuverlässige Aussagen treffen zu können.

4 Speicher testen (2)

ARBEITSMATERIAL:
3DMark2000

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

DAUER 02:00

Als weiterer guter Speichertest hat sich die Demo des alten 3DMark2000 erwiesen. Bei zu kurz eingestellten Timings findet sich der Anwender nach ein paar Minuten Laufzeit plötzlich unvermittelt auf dem Windows-Desktop wieder, nachdem das Programm kommentarlos seinen Dienst quittiert hat. Aktivieren Sie dabei die Loop-Option und lassen Sie die Demo wenigstens zwei Stunden laufen. Schalten Sie zuvor aber Bildschirmschoner und Standby-Timer ab, da die Demo ja ohne Tastatureingaben auskommt und das System somit „glaubt", es sei im Ruhezustand.

Wer in Sachen Speicher auf Nummer sicher gehen will und nicht nur die Timings, sondern auch die Zellen selbst auf Integrität überprüfen möchte, der kommt um den „Alegr Memtest" nicht herum. Dieser Test beschreibt die Speicherzellen mit definierten Daten und liest sie anschließend wieder aus. Ist eine Speicherzelle defekt, wird sie beim Zurücklesen der Daten falsche Werte liefern. Jedoch funktioniert dieser Test nur unter purem DOS. Nicht einmal EMM386 oder HIMEM darf installiert sein. Eine DOS-Bootdiskette und der Start im „Abgesicherten Modus für MS-DOS-Eingabeaufforderung" führen hier zum Ziel. Der Test dauert mehrere Stunden, also sollte man viel Geduld mitbringen oder ihn über Nacht laufen lassen. Überlebt ein System die hier genannten Torturen ohne Klagen, kann man davon ausgehen, dass das RAM seinen Aufgaben gewachsen ist.

5 Chipsatz-Treiber installieren

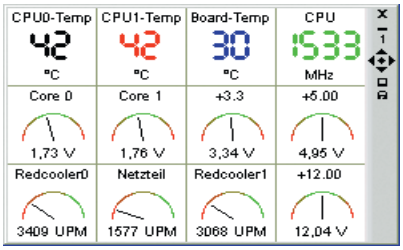
ARBEITSMATERIAL:
Treiber

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

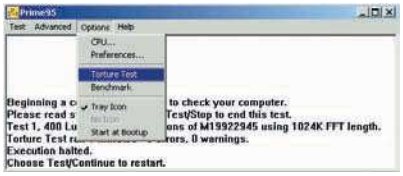
AUSWIRKUNGEN:
Leistung
Stabilität

DAUER 00:10

Es muss nicht immer gleich eine Komponente defekt oder überfordert sein. Häufig sind es einfach „nur" Hardware-Unverträglichkeiten, die den Anwender zur Weißglut treiben. Häufig kommt dies bei der Kombination Mainboard/Grafikkarte vor. Verantwortlich dafür sind die AGP-Timings. Liegen sowohl Grafikkarte als auch Mainboard am Rande der in den Spezifikationen festgelegten Toleranzen, kann beides zusammen



1 **MAINBOARD-MONITOR** Temperaturen im Griff: Der MBM5 liefert detaillierte Messwerte für Temperaturen und Spannungen.



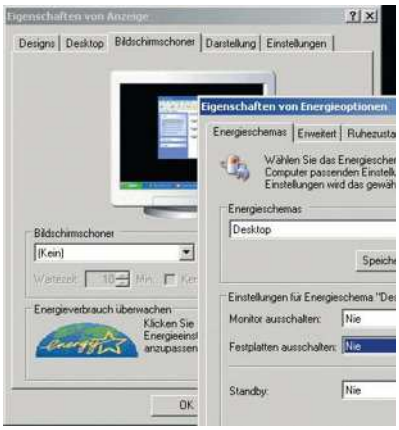
2 **PRIME95** Prime95 quetscht die CPU aus und prüft auch noch deren Ergebnisse.

3 **PACK-PROGRAMM** CRC-Tests sind mit die zuverlässigsten Messmethoden für RAM- und PCI-Integrität.

5 **CHIPSATZ-TREIBER** Aktuelle Treiber für den Mainboard-Chipsatz sind das A und O für einen stabilen Betrieb.

6 **3D MARK** 3D Mark 2001 SE gilt als AGP-lastig und eignet sich für AGP-Crashtests.

2 **SETI@HOME** SETI@Home ist kein optimaler Prozessor-Quäler. Die Arbeitsdaten sind zu groß, Ergebnisse werden nicht überprüft.



4 **ANZEIGE-EIGENSCHAFTEN** Vor Dauertests Bildschirmschoner und Standby deaktivieren, da keine Tastatureingaben erfolgen.

ERFAHRUNGS-SACHE

Für mich persönlich ist ein bedingungslos stabiler PC das A und O. Nichts nervt mehr als ein System, auf das man sich nicht verlassen kann. So habe ich mir mittlerweile wieder abgewöhnt, meinen Computer bis an die Grenze zu übertakten, denn natürlich verabschiedet sich ein Rechner ausgerechnet dann ins Nirwana, wenn man im Begriff war, seinen fünfseitigen Text zu speichern, den man in den letzten 90 Minuten getippt hat. Hochwertige Komponenten vom Kühler bis zum RAM sind ebenso selbstverständlich wie ein ausführlicher Stabilitätstest, ehe ein PC mein Okay für „höhere Aufgaben" erhält.

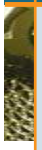
Roland Neumeier
Freier Mitarbeiter
Bereich Infrastruktur

„Für mich ist ein bedingungslos stabiler PC das A und O."

bereits genügen, um das System zum Absturz zu bringen. Einige Kombinationen sind für ihre Allüren berühmt-berüchtigt. Das gilt für die Kombination Ali Aladdin V plus Nvidia TNT2 ebenso wie für AMD 750 und Nvidia Geforce. Hier treibt man den Teufel meist nur durch Herabsetzen des AGP-Mode aus.

Ehe wir mit Stresstests beginnen, ist es ratsam, zu prüfen, ob alle notwendigen Mainboard-Treiber installiert sind. Bei Platinen mit Ali-, AMD-, Nvidia-, Sis- oder VIA-Chipsätzen sind optimierte Treiber notwendig, die von den Herstellern meist im Paket angeboten werden.

6 AGP testen



ARBEITSMATERIAL:
3DMark2001 SE, Vulpine GL Mark

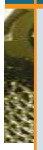
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

DAUER 00:20

Sind alle notwendigen Pakete für das Mainboard installiert und der Treiber für die Grafikkarte auf dem aktuellen Stand, kann man beginnen, den AGP-Port zu fordern. Früher war *Need for Speed: Porsche*, genauer gesagt der Level „Normandie", bei aktiviertem Lens Flare als regelrechter AGP-Killer berüchtigt. Mittlerweile jedoch ist der aktuelle 3DMark2001 SE aufgrund des hohen Detailgrades mindestens ebenso AGP-lastig. Markante Punkte, an denen Rechner mit AGP-Problemen häufig festfrieren, ist der Linksschwenk des Drachen im zweiten Level mit High Detail sowie die animierten Kugeleinschläge im High-Detail-Modus des dritten Levels. Ein mindestens ebenso pingeliger Vertreter aus der OpenGL-Sparte ist der Vulpine GL Mark. Auch seine Detailverliebtheit hat ein hohes Transfer-Volumen auf dem AGP-Port zur Folge und kann Rechner, die in Sachen AGP nicht ganz wasserdicht sind, leicht über die Klippe schubsen. Ein Computer, der sowohl 3DMark2001 SE als auch Vulpine GLMark zehnmal am Stück bewältigt, sollte im Bereich AGP keine Probleme haben.

7 Datenintegrität testen



ARBEITSMATERIAL:
2. Festplatte, MP3-Player, Winace/-rar/-zip

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Stabilität

DAUER 00:30

Prozessor, Speicher, Grafik: Diese Bereiche haben wir bereits abgehakt. Was noch fehlt, ist die Zuverlässigkeit des PCI-Busses. Gerade bei Mainboards mit VIA-Chipsätzen gilt es, bei der Konfiguration des Systems beide Augen offen zu halten. Zum einen besitzen sie nur vier INT-Leitungen. Bei sechs PCI-Slots, einem AGP-Port und diversen Onboard-Komponenten ist es logisch, dass meist nicht für alle Geräte eine eigene Leitung zur Verfügung steht. Hier kann man sich im Handbuch des Herstellers oder im BIOS unter „PCI/PnP Configuration" informieren, welcher PCI-Slot welchen INT-Eingang belegt. Anhand dessen kann man nun die PCI-Slots so bestücken, dass möglichst wenige Geräte miteinander sharen müssen beziehungsweise nur die Geräte sharen, die das problemlos beherrschen. Einem Raid-Controller oder einer TV-Karte sollte man möglichst kein konkurrierendes Device vor die Nase setzen, während Netzwerk- oder ISDN-Karten meist klaglos damit zurechtkommen.

Hat man diese Dinge hinter sich gebracht, gilt es, der Zuverlässigkeit des PCI-Busses auf den Zahn zu fühlen. Einige PCI-Features haben nicht gerade dazu beigetragen, den Ruf diverser Chipsatz-Hersteller zu fördern. Gemeint sind die Optionen „Delayed Transaction" und „PCI-Master Read Caching". Während Erstere auf vielen Chipsätzen Probleme bereiten kann, ist das Cachen der PCI-Master-Lesezugriffe vor allem den Mainboards mit VIA-Chipsätzen zum Verhängnis geworden. Gemeint ist der so genannte 686B-Southbridge-Bug in all seinen Metamorphosen. Doch nicht nur VIA-User müssen sich hier angesprochen fühlen! Auch Tuner, die per FSB übertakten und damit den PCI-Bus über seinem spezifizierten Takt von 33 MHz fahren, sollten das Thema Datenintegrität ernst nehmen.

Wer seinen PC daraufhin untersuchen möchte, benötigt einen kleinen Testaufbau. Zum einen sind zwei Festplatten notwenig, eine am Primary IDE-Channel, die andere am Secondary IDE-Channel. Zwei Partitionen auf einer Platte liefern keine verwertbaren Erkenntnisse. Nun erzeugen wir Last auf dem PCI-Bus durch mindestens zwei PCI-Master-Geräte. Nummer Eins kann die Soundkarte sein, die eine MP3-Datei abspielt, Nummer Zwei etwa die Netzwerk-Karte, die einen DSL-Download zu bewältigen hat. Währenddessen kopieren wir nun ein Archiv (Zip, Ace oder Rar), das wenigstens doppelt so groß ist wie die Größe des Filecache, vom ersten IDE-Kanal auf den zweiten. Nach dem Kopiervorgang überprüfen wir die Integrität des Archivs, wie wir es bereits beim RAM-Test getan haben. Ist das Archiv fehlerfrei, wieder zurück damit auf die erste Platte und erneut auf Fehler prüfen. Wichtig dabei ist, dass in jedem Falle die beiden anderen PCI-Master-Geräte gleichzeitig arbeiten. Übersteht das Archiv wenigstens zehn Kopieraktionen in beide Richtungen ohne Datenkorruptionen, kann man sich der Zuverlässigkeit seines PCI-Systems relativ sicher sein.

ROLAND „NERO24" NEUMEIER

Mehr Informationen finden Sie bei ...

http://www.planet3dnow.de/artikel/diverses/configguide/index.shtml

http://www.planet3dnow.de/faq/mainboards/index.shtml#sbbug

http://www.planet3dnow.de/artikel/diverses/tbcool/index.shtml

http://www.aha.ru/~alegr/download/memtest_en.htm

frozen-silicon.de

phone: 0180-5-FROZEN Mo - Fr: 10:00 - 17:00 h (0180-5-376936)

Jetzt online bestellen:

Frozen Silicon - High Performance: *mit über 3 Jahren Markterfahrung zählen wir in der noch jungen Branche für Overclocking, Tuning und Gamerzubehör bereits zu den etablierten Unternehmen. Namhafte Hersteller geben uns als autorisierter Distributor das Vertrauen in den Vertrieb Ihrer Produkte in Deutschland und zehntausende Kunden sind von Qualität und Service überzeugt. Wir führen stets aktuelle Produkte und neue Technologien, unsere Artikel werden ständig von Hardwaresites und Computer-Magazinen getestet und geprüft. Bestellen auch Sie über unseren sicheren Online-Shop oder rufen Sie uns an.* ***Wir freuen uns auf Sie!***

Bestseller & Neuheiten

Enermax Midi 989 Aluminium in Edelblau

Die Gehäuse von Enermax bestechen durch unerreichte Qualität und Ausstattung. Was die noble Optik in metallicblauem Aluminium mit glänzender Acrylglasfront schon vermuten läßt, wird in Design, Aufbau und Verarbeitung fast noch übertroffen. Insgesamt 5 Lüfter von 60 bis 120 mm sind bereits vorinstalliert, so dass das Gehäuse nicht nur vom Anblick her wirklich cool ist.

Enermax Midi 989 EUR 269,00
(ohne Netzteil)

SpeedPad Das Präzisionsmousepad

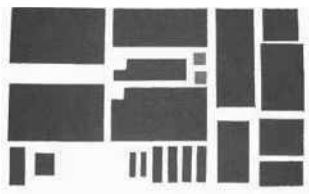
Wieder ein Produkt, das in der Gamer-Szene geboren wurde. Dieses Hartplastikbrett besitzt eine spezielle strukturierte Leichtlauf-oberfläche. Durch äußerst geringen Reibungswiderstand hat es extrem gute Gleiteigenschaften und ermöglicht eine völlig ruckelfreie und pixelgenaue Cursorsteuerung. Die große Auflagefläche und geringe Höhe sind ideal für Präzisonsanwendungen.

SpeedPad : EUR 18,95
(ohne Maus)

Zern! Wasserkühlung für alle

Wasserkühlung muß nicht teuer sein! Seit Jahren beweist der österreichische Hersteller Zern, dass gute Wasserkühlungen nicht mehr kosten müssen als HighEnd-Luftkühler . Die modulare Bauweise erlaubt außerordentlich günstige Preise bei guter Kühlleistung. Durch das spezielle Gleitschichtprinzip wird eine große Kühloberfläche erreicht und das bei minimalen Materialkosten.

Zern SACu : EUR 23,90
(begrenzte Sonderaktion!)



Schalldämmung maßgeschneidert

Diese speziellen Maßmatten von NoiseControl wurden bereits genau auf die beliebten Gehäuse CS601 und Antec SX1030/1040 angepaßt. Das eingesetzte "MagicFleece"-Dämmaterial aus vernadelten Microfasern besitzt hervorragende Schalldämmungseigenschaften. Durch die exakte Anpassung auf das Gehäuse entfällt für Sie das mühselige Zurechtschneiden. Auspacken, einkleben und fertig!

MagicFleece 601: EUR 50,00
(auch für Bigtower etc. erhältlich)

Wow! Silber und Blau!

Immer nur grau ist auf die Dauer etwas eintönig. Daher gibt's die beliebten CS 601 Gehäuse in bekannter Qualität und Ausstattung jetzt auch in blau- und silbermetallic. Und damit das Ganze auch von innen noch cooler wird , ist in der Seite sogar noch ein Lüfter eingebaut. Kühlt gut, sieht gut aus.

Gehäuse CS 601 blau/silber (ohne NT): EUR 89,90

Power ohne Basteln

Der TAK68 ist der große Bruder unseres ultraleisen Bestsellers TAK58 von GlobalWIN.Die gleiche geniale Klammer kommt hier zum Einsatz, die den Einsatz eines Werkzeuges völlig überflüssig macht. Klammer einhängen, mit der Handschraube festziehen, fertig! Und die Kühlleistung: Hervorragend!

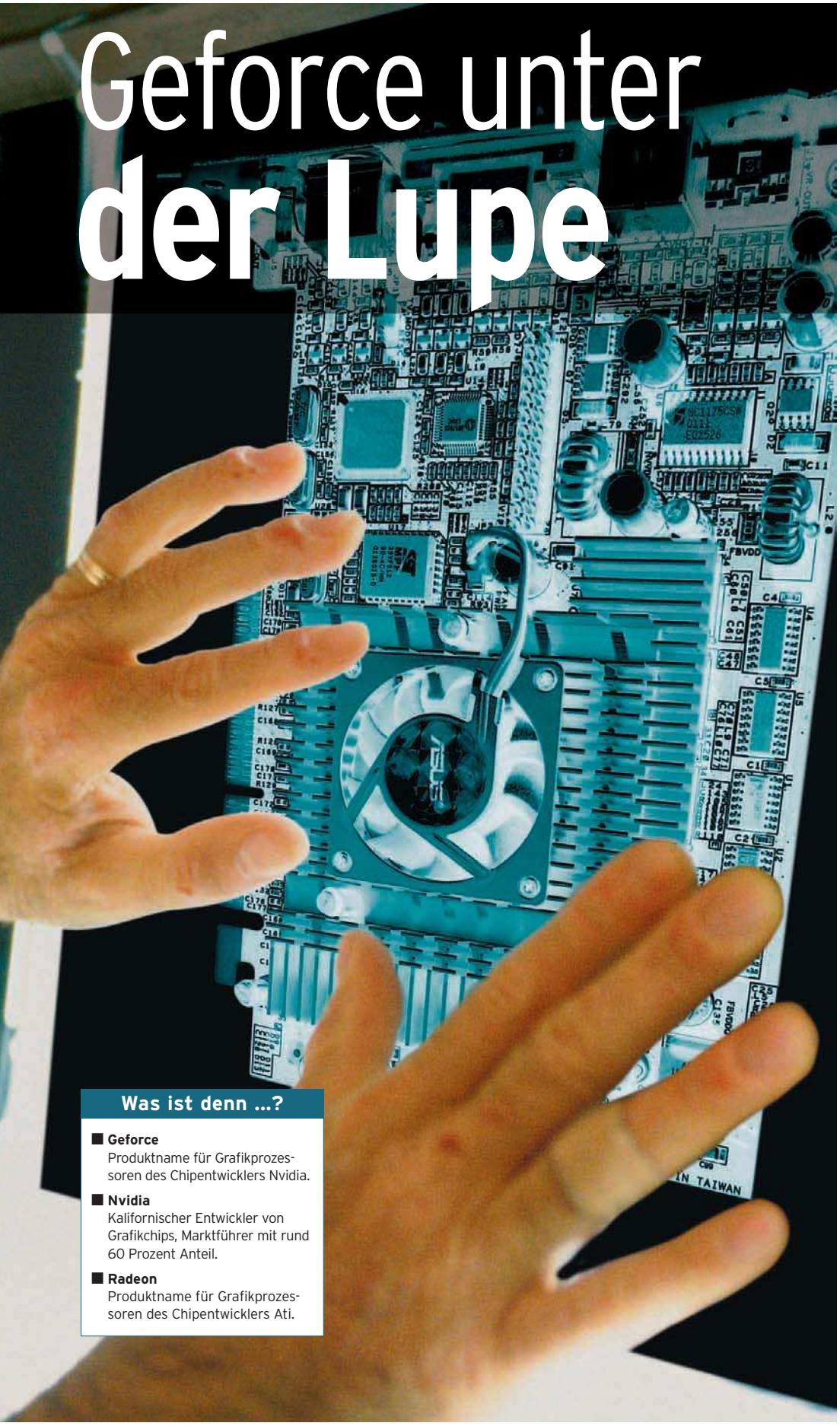
GlobalWIN TAK68: EUR 35,90

Mehr Produkte und aktuelle Preise finden Sie im hinteren Heftteil und natürlich in unserem Online-Shop unter www.frozen-silicon.de. Händleranfragen willkommen!

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus unserem Produktsortiment, unter www.frozen-silicon.de finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur EUR 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon · Nikolaus-Otto-Str. 3 · 30989 Gehrden · Fax: 05108-642020 · info@frozen-silicon.de

Geforce unter der Lupe



Was ist denn ...?

- **Geforce**
  Produktname für Grafikprozessoren des Chipentwicklers Nvidia.
- **Nvidia**
  Kalifornischer Entwickler von Grafikchips, Marktführer mit rund 60 Prozent Anteil.
- **Radeon**
  Produktname für Grafikprozessoren des Chipentwicklers Ati.

Umfragen bei den Lesern von PC Games Hardware dokumentieren, dass Nvidia mit seinen Geforce-Chipsätzen eine mehr als dominierende Stellung einnimmt.

Auf der Mehrheit aller verkauften Grafikkarten verrichtet ein Geforce-Chip des kalifornischen Entwicklers Nvidia seine Arbeit. Seit zwei Jahren bietet die Chipschmiede unter diesem Namen Grafikprozessoren in den unterschiedlichsten Preis- und Leistungsklassen. Alle Geforce-Grafikkarten integrieren eine Hardware-Einheit für die Berechnung von Transformationen und der Beleuchtung (T&L). Bei den restlichen Funktionen sowie bei der Praxisleistung unterschieden sich die einzelnen Produkte jedoch stark.

Auslaufmodell Geforce2

Derzeit noch im Handel sind Grafikkarten mit Geforce-Bausteinen der zweiten Generation, genannt Geforce2. Die günstigsten Modelle mit G2-MX-Chip sollten Sie auf jeden Fal meiden, für moderne Spiele bieten sie kaum die nötige Leistung. Die Modelle mit „Geforce2 Pro“-, „Geforce2 Ultra“- respektive „Geforce2 Ti“-Beschriftung bieten zwar in vielen modernen Spielen genug Saft für flüssigen Spieleablauf, angesichts der praktisch gleich teuren, aber moderneren Geforce4 MX sind diese Grafikkarten nur zweite Wahl.

Geforce4 MX als neues Einsteigermodell

Gegenüber der Geforce2-Serie bieten Geforce4-MX-Grafikkarten ein in dieser Leistungsklasse sinnvolleres (weil schnelleres) Verfahren zur Kantenglättung. Geforce4-MX-Grafikkarten nutzen auch die Speichertransportkapazität besser, ein entsprechender 3D-Beschleuniger ist bei gleicher Speichertaktfrequenz in der Regel schneller als ein Gefor-

MIT SHADER Geforce3- und Geforce4-Ti-Grafikkarten beschleunigen die mit Shadern erstellte Comanche4-Grafik besser als Geforce4-MX-Modelle.

OHNE SHADER Bei Jedi Knight 2 als populärem Q3-Engine-Spiel werden die Shader-Einheiten von Geforce3 und Geforce4 Ti nicht genutzt.

ce2-Modell. Die Geforce4-Generation beherrscht außerdem den Parallelbetrieb mehrerer Ausgabegeräte. TV-Schirm und Monitor können daher gleichzeitig genutzt werden, sofern die Grafikkarten die entsprechenden Andockmöglichkeiten bietet. Für budgetbewusste Spieler gelten Geforce4-MX-440-Grafikkarten als gute Wahl. Achten Sie beim Kauf jedoch genau auf die Bezeichnung. Modelle mit SDR-SDRAM-Speicher, oft auch mit dem Kürzel „420" versehen, sind sehr langsam und für moderne Spiele schlecht geeignet. MX-440-Grafikkarten mit DDR-Speicher sind nur unwesentlich teurer, dabei allerdings deutlich schneller. Verzichten müssen sie bei der Geforce4-MX-Generation wie bei allen Geforce2-Karten auf gewisse 3D-Effekte. Umgebungsabhängiges Strukturmapping (EMBM) und Pixel-Shader-Effekte bieten nur die Geforce-Karten der dritten Generation (Geforce3) sowie die teuren Geforce4-Modelle mit der Bezeichnung „Geforce4 Ti".

Mehr Technik: Geforce4 Ti und Geforce3

Ambitionierte Dauerzocker sollten sich je nach Budget im Geforce3- respektive Geforce4 Ti-Angebot umsehen, bieten diese Chips doch die modernste 3D-Technik und beste 3D-Leistung. In beide Prozessoren dampfte der Entwickler programmierbare Recheneinheiten, die so genannten Shader. Diese Shader werden von einigen modernen DirectX8-Spielen (z.B. Aquanox oder Comanche 4) zur Entlastung der CPU respektive zur Verbesserung der Optik genutzt. Die Shader-Einheit des Geforce4 Ti ist dabei fortschrittlicher. Die Pixel-Schattierungs-Einheit ist flexibler und unterstützt Funktionen von DirectX 8.1, jene des Geforce3 liegt technisch auf dem Stand von DirectX 8.0. Die programmierbare Einheit zur Bearbeitung der Dreieckseckpunkte ist beim Geforce4 Ti fast drei mal schneller als jene des Geforce3 und übertrifft die Leistung der Spielkonsole Xbox mit ähnlichem Grafikchip. Beide Chipsätze bieten schnelle Kantenglättung sowie qualitativ hochwertige anisotrope Texturfilter. Die anisotropen Texturfilter schärfen die Texturen und reduzieren das Flimmern von Pixeln bei weiten Sichtfeldern. Wichtiger Unterschied: Der Geforce3 bietet im Gegensatz zum Geforce4 Ti keinen Parallelbetrieb mehrerer Ausgabegeräte und berechnet die Bilder wegen langsameren Speicherchips weniger flott als die neuen Geforce4-Ti-Grafikboards. Technisch sind Geforce4 Ti-Grafikkarten vergleichbar mit Radeon 8500-Grafikkarten. Letztere erreichen nicht ganz die Leistung von Geforce4-Ti-Boards und liegen auf Geforce3-Niveau. Beim Geforce4 Ti gilt wie beim Geforce3-Modell: Die schnellsten Versionen (Ti-4600 beim GF4, Ti-500 beim GF3) sind überproportional teurer im Vergleich zur zusätzlichen 3D-Leistung. Geforce4 Ti-4400 und speziell Geforce4 Ti-4200-Modelle bieten das bessere Preis-/Leistungsmodell als das schnellste und teuerste Ti-4600-Modell.

Die Qual der Wahl

Verschiedenste Hersteller haben Grafikkarten mit Geforce-Chips im Angebot, jeweils mit unterschiedlicher Hardwareausstattung und Softwarebundle. Neben Asus und Creative stehen unter anderem Gainward, MSI, Leadtek, Innovsion, Sparkle, Aopen und Prolink auf der Liste der Geforce-Bauer. Neu im deutschen Markt sind die beiden in den USA erfolgreichen Hersteller Visiontek und PNY. Mittlerweile klar ist die Situation beim insolventen deutschen Grafikkartendistributors Elsa AG. Die Marke Gladiac scheint mit dem Unternehmen unterzugehen und wird wohl keine Wiedergeburt erleben. Guillemot mit der Marke Hercules, der Mainboard-Hersteller Gigabyte und Enmic mit der Marke HIS haben sich aus der Herstellung von Geforce-Grafikkarten zurückgezogen und setzen nun vorerst auf Grafikboards mit Ati-Radeon-Bausteinen.

RAPHAEL AUF DER MAUR/
THILO BAYER

Geforce4 Ti-4200 — Codename: NV25

☐ DirectX-Version:	DirectX 8.1
☐ Chiptakt:	250 MHz
☐ Speichertakt:	222/250 MHz DDR (64/128 MB)
☐ Pixel-Pipelines:	4
☐ Textur-Einheiten:	2
☐ Polygondurchsatz:	125 Mio. Eckpunkte/s
☐ Speicherbandbreite:	7,1 bis 8 GB/s
☐ Optimale CPU:	Ab 1.000 MHz
☐ Multi-Monitor:	Nview
☐ Kartenpreis (ca.):	240 Euro
☐ Empf. Produkte:	MSI G4TI4200

Geforce4 Ti-4400 — Codename: NV25

☐ DirectX-Version:	DirectX 8.1
☐ Chiptakt:	275 MHz
☐ Speichertakt:	275 MHz DDR (128 MB)
☐ Pixel-Pipelines:	4
☐ Textur-Einheiten:	2
☐ Polygondurchsatz:	137 Mio. Eckpunkte/s
☐ Speicherbandbreite:	8.8 GB/s
☐ Optimale CPU:	Ab 1.400 MHz
☐ Multi-Monitor:	Nview
☐ Kartenpreis (ca.):	350 Euro
☐ Empf. Produkte:	Innovision Tornado Ti-4400

Geforce4 Ti-4600 — Codename: NV25

- DirectX-Version: DirectX 8.1
- Chiptakt: 300 MHz
- Speichertakt: 325 MHz DDR (128 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 150 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 10,4 GB/s
- Optimale CPU: Ab 1700 MHz/XP 1.700+
- Multi-Monitor: Nview
- Kartenpreis (ca.): 470 Euro
- Empf. Produkte: Leadtek Winfast A250 Ultra TD

Geforce4 MX-420 — Codename: NV17

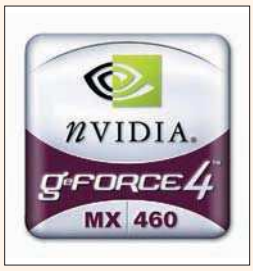
- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 250 MHz
- Speichertakt: 166 MHz SDR/166 MHz 64bit-DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 2
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 31 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 2,7 GB/s
- Optimale CPU: Ab 500 MHz
- Multi-Monitor: Nview
- Kartenpreis (ca.): 120 Euro
- Empf. Produkte: Keines (zu langsam)

Geforce4 MX-440 — Codename: NV17

- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 270 MHz
- Speichertakt: 200 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 2
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 34 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 6,4 GB/s
- Optimale CPU: Ab 700 MHz
- Multi-Monitor: Nview
- Kartenpreis (ca.): 140 Euro
- Empf. Produkte: Leadtek Winfast A170V DDR TH

Geforce4 MX-460 — Codename: NV17

- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 300 MHz
- Speichertakt: 275 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 2
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 38 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 8,8 GB/s
- Optimale CPU: Ab 800 MHz
- Multi-Monitor: Nview
- Kartenpreis (ca.): 180 Euro
- Empf. Produkte: MSI G4MX460-VT



Geforce2 MX-400 — Codename: NV11

- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 200 MHz
- Speichertakt: 166 MHz SDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 2
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 25 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 2,7 GB/s
- Optimale CPU: Ab 500 MHz
- Multi-Monitor: TwinView
- Kartenpreis (ca.): 100 Euro
- Empf. Produkte: Keines (veraltet)

Geforce2 Pro — Codename: NV15

- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 200 MHz
- Speichertakt: 200 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 25 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 6,4 GB/s
- Optimale CPU: Ab 800 MHz
- Multi-Monitor: Nein
- Kartenpreis (ca.): 130 Euro
- Empf. Produkte: Keines (veraltet)

Geforce2 Ti — Codename: NV15

- DirectX-Version: DirectX 6/7
- Chiptakt: 250 MHz
- Speichertakt: 200 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 31 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 6,4 GB/s
- Optimale CPU: Ab 800 MHz
- Multi-Monitor: Nein
- Kartenpreis (ca.): 140 Euro
- Empf. Produkte: Keines (veraltet)

Geforce3 Ti-200 — Codename: NV20

- DirectX-Version: DirectX 8.0
- Chiptakt: 175 MHz
- Speichertakt: 200 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 44 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 6,4 GB/s
- Optimale CPU: Ab 1.000 MHz
- Multi-Monitor: Nein
- Kartenpreis (ca.): 180 Euro
- Empf. Produkte: Asus 8200 T2 Deluxe

Geforce3 Ti-500 — Codename: NV20

- DirectX-Version: DirectX 8.0
- Chiptakt: 240 MHz
- Speichertakt: 250 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 60 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 8 GB/s
- Optimale CPU: Ab 1.000 MHz
- Multi-Monitor: Nein
- Kartenpreis (ca.): 220 Euro
- Empf. Produkte: Asus V8200 T5 Deluxe

Geforce3 — Codename: NV20

- DirectX-Version: DirectX 8.0
- Chiptakt: 200 MHz
- Speichertakt: 230 MHz DDR (64 MB)
- Pixel-Pipelines: 4
- Textur-Einheiten: 2
- Polygondurchsatz: 50 Mio. Eckpunkte/s
- Speicherbandbreite: 7,3 GB/s
- Optimale CPU: Ab 1.000 MHz
- Multi-Monitor: Nein
- Kartenpreis (ca.): 200 Euro
- Empf. Produkte: MSI Starforce 822

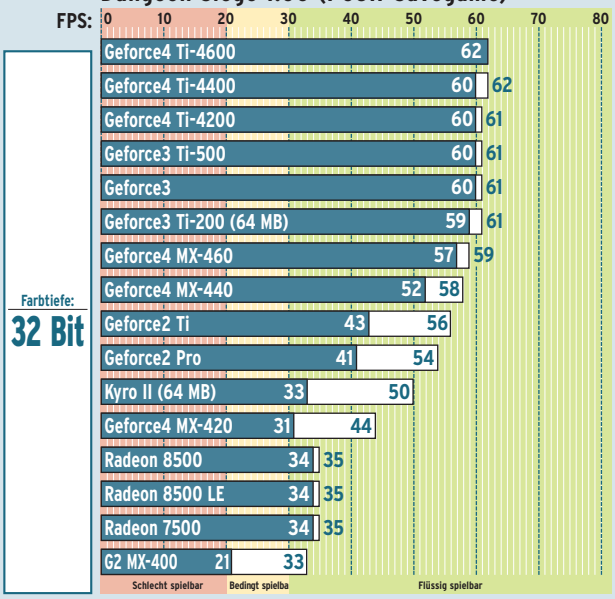
Geforce-Benchmarks

Leistung: Direct3D

Legende: 1.280x1.024 | 1.024x768

Settings: Athlon XP 1.700+, Epox 8KHA+, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1, Detonator 28.32, Radeon 9016, Kyro 1.40, Messung mit Fraps 1.7A

Dungeon Siege 1.00 (PCGH-Savegame)



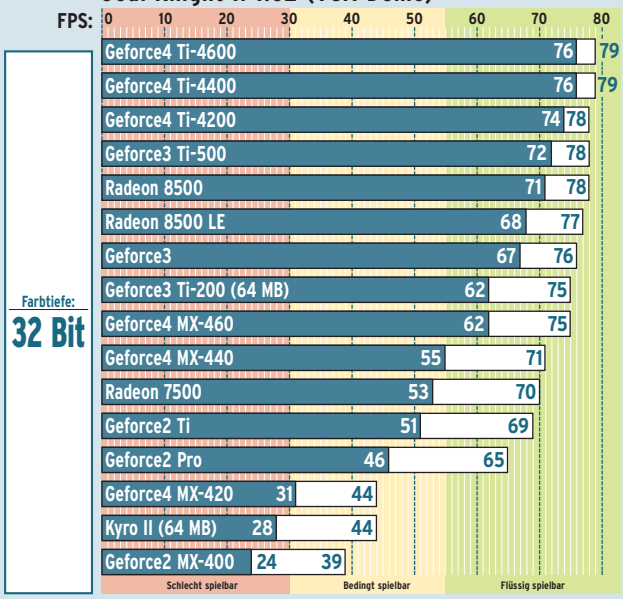
- **Fazit:** *Dungeon Siege* zeigt, wie gut Grafikkarten mit brandneuen Spielen zusammenarbeiten. Gute Noten bekommt die Geforce-Fraktion bis auf MX-400. Ordentlich auch das Abschneiden der Kyro II. Indiskutabel die Leistung der Ati-Karten.

Leistung: OpenGL

Legende: 1.280x1.024 | 1.024x768

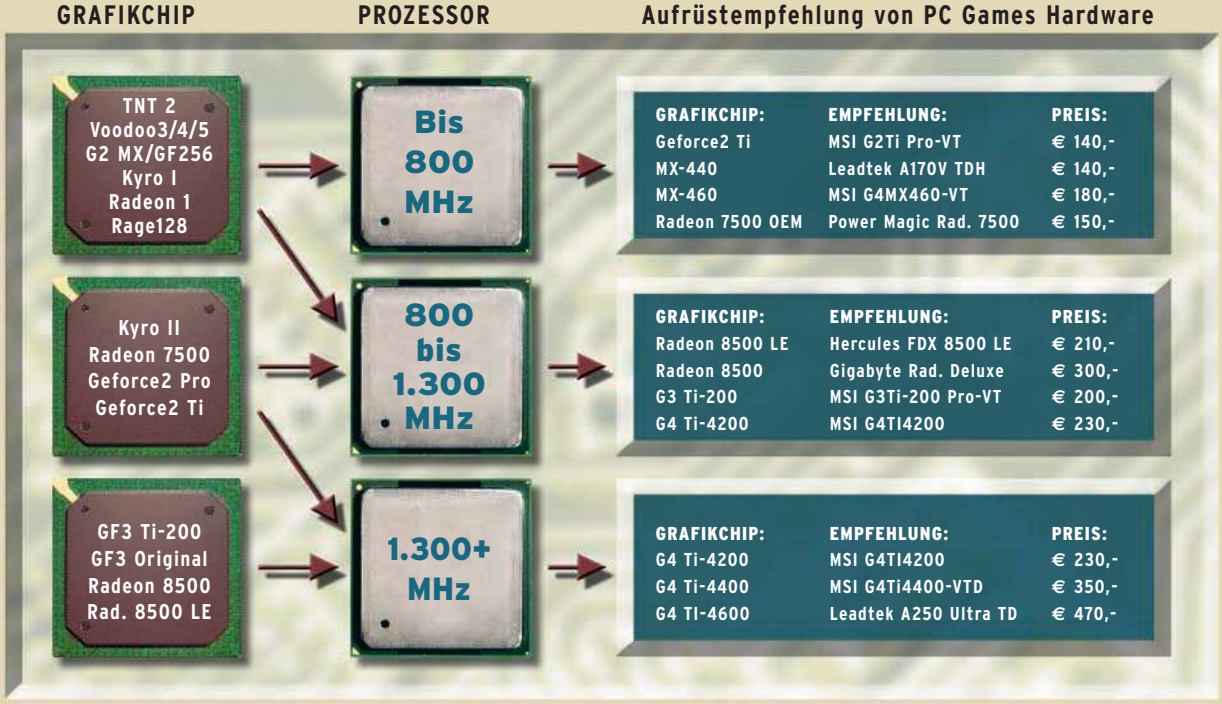
Settings: Athlon XP 1.700+, Epox 8KHA+, 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1, Detonator 28.32, Radeon 9016, Kyro 1.40, anisotropischer Filter aus

Jedi Knight II 1.02 (VGA-Demo)



- **Fazit:** Das CPU-limitierte *JK 2* zieht das Feld erst in 1.280x1.024 auseinander. Alle Karten bis auf MX-400/420 und Kyro II bieten gute 3D-Leistungen. Letztere scheint Treiberprobleme zu haben; mit maximalen Textursettings gibt es Bildfehler.

ÜBERSICHT: Aufrüstungsempfehlungen Grafikkarten



Die besten Geforce-Karten

Die Eckdaten der Geforce-Chipsätze kennen Sie nun. Doch welche Hersteller-Grafikkarten erreichen Bestnoten? Die Marktübersicht der Top-3-Produkte.

Geforce4 Ti-4200

Der langsamste Chipsatz der Geforce4-Ti-Reihe überzeugt durch sein geniales Preis-Leistungs-Verhältnis.

G4TI4200 — Hersteller: MSI

Webseite:	www.msi-computer.de
Preis:	€ 225,-
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4200
Taktfrequenz Chip:	250 MHz
Taktfrequenz RAM:	513 MHz (effektiv)
Speicher:	64 MB DDR-RAM (3,6 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Besonderheiten:	Hochwertiger Speicher
Overclocking:	300/600 MHz

Ausstattung: 1,9
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,6

WERTUNG **1,7**

V8420/TD 64 MB — Hersteller: Asus

Webseite:	www.asuscom.de
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4200
Speicher:	64 MB DDR-RAM (3,5 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Overclocking:	290/590 MHz
Preis:	€ 230,-
Chip-/RAM-Takt:	250/513 MHz

Ausstattung: 1,9
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,6

WERTUNG **1,7**

Winfast A250 LE TD — Hersteller: Leadtek

Webseite:	www.leadtek.de
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4200
Speicher:	64 MB DDR-RAM (4 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Overclocking:	285/590 MHz
Preis:	€ 230,-
Chip-/RAM-Takt:	250/513 MHz

Ausstattung: 1,8
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,6

WERTUNG **1,7**

Geforce4 Ti-4400

Grafikkarten mit Geforce4 Ti-4400 sind rund 100 Euro günstiger als Ti-4600-Beschleuniger.

V8440/TD — Hersteller: Asus

Webseite:	www.asuscom.de
Preis:	€ 399,-
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4400
Taktfrequenz Chip:	275 MHz
Taktfrequenz RAM:	550 MHz (effektiv)
Speicher:	128 MB DDR-RAM (3,6 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Besonderheiten:	Mächtige Kühlanlage
Overclocking:	310/650 MHz

Ausstattung: 1,7
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,5

WERTUNG **1,6**

G4Ti4400-VTD — Hersteller: MSI

Webseite:	www.msi-computer.de
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4400
Speicher:	128 MB DDR-RAM (3,6 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out/-In (Kabel), DVI
Overclocking:	310/680 MHz
Preis:	€ 330,-
Chip-/RAM-Takt:	275/550 MHz

Ausstattung: 1,8
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,5

WERTUNG **1,6**

Verto G4 Ti-4400 — Hersteller: PNY

Webseite:	www.pny-europe.com
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4400
Speicher:	128 MB DDR-RAM (3,6 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Overclocking:	300/660 MHz
Preis:	€ 390,-
Chip-/RAM-Takt:	275/550 MHz

Ausstattung: 2,3
Eigenschaften: 1,8
Leistung: 1,5

WERTUNG **1,7**

Geforce4 Ti-4600

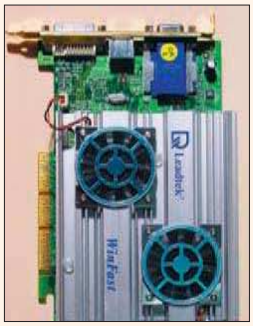
Karten mit Geforce4 Ti-4600 sind aktuell die schnellsten, aber auch teuersten 3D-Beschleuniger.

Winfast A250 Ultra TD — Hersteller: Leadtek

Webseite:	www.leadtek.de
Preis:	€ 470,-
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4600
Taktfrequenz Chip:	300 MHz
Taktfrequenz RAM:	650 MHz (effektiv)
Speicher:	128 MB DDR-RAM (2,8 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Besonderheiten:	Kühlanlage mit Doppellüfter
Overclocking:	310/720 MHz

Ausstattung: 1,5
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,4

WERTUNG **1,5**



G4Ti4600-VTD — Hersteller: MSI

Webseite:	www.msi-computer.de
Chipsatz:	TV-Out/-In (Kabel), DVI
Speicher:	128 MB DDR-RAM (2,8 ns)
Zusatzanschlüsse:	300 MHz
Overclocking:	310/720 MHz
Preis:	€ 430,-
Chip-/RAM-Takt:	300/650 MHz

Ausstattung: 1,7
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,4

WERTUNG **1,5**

V8460 Ultra — Hersteller: Asus

Webseite:	www.asuscom.de
Chipsatz:	Geforce4 Ti-4600
Speicher:	128 MB DDR-RAM (2,8 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video), DVI
Overclocking:	320/700 MHz
Preis:	€ 500,-
Chip-/RAM-Takt:	300/650 MHz

Ausstattung: 1,7
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,4

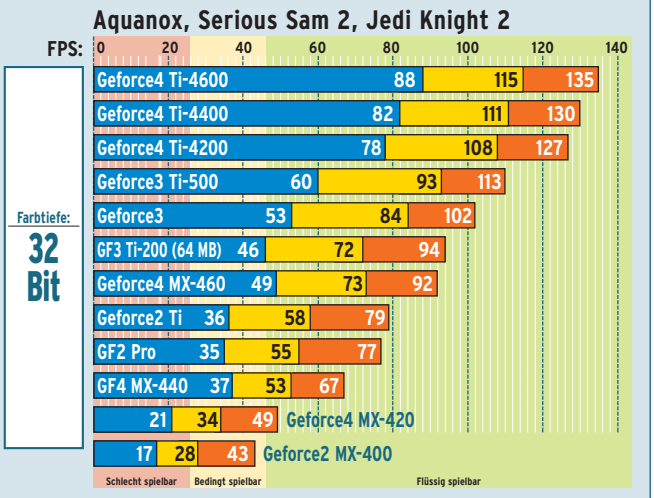
WERTUNG **1,5**

Leistung: Athlon 1.000 C

Legende: Auflösung

Settings: Athlon 1.000 C, Epox 8KHA+, 256 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows 98 Second Edition, DirectX 8.1, Detonator 28.32, durchschnittliche Bildwiederholrate bei *Aquanox* 1.17, Serious Sam 2 1.05 und *Jedi Knight 2*

1.280x1.024 | 1.024x768 | 800x600



- Fazit: Auch auf einem langsamerem System liegen die Geforce4-Ti-Grafikkarten allein auf weiter Flur. Sehr gut schlägt sich die MX-460 aufgrund der hohen Taktfrequenzen. Die MX-440 erreicht auch in 1.024x768 Bildpunkten noch flüssig spielbare Bildwiederholraten. Abgeschlagen MX-420 und MX-400.

Geforce4 MX-440

Die empfehlenswertesten 3D-Karten mit Geforce4-MX-440-Chipsatz im Schnelldurchlauf.

Winfast A170V DDR TH — Hersteller: Leadtek

Webseite:	www.leadtek.de
Preis:	€ 150,-
Chipsatz:	Geforce4 MX-440
Taktfrequenz Chip:	270 MHz
Taktfrequenz RAM:	400 MHz (effektiv)
Speicher:	64 MB DDR-RAM (4 ns)
Zusatzanschlüsse:	Video-Out/-In (Kabel)
Besonderheiten:	Hardware-Monitor
Overclocking:	320/500 MHz

Ausstattung: 1,8
Eigenschaften: 1,9
Leistung: 2,1

WERTUNG **2,0**

G4MX440-T — Hersteller: MSI

Webseite:	www.msi-computer.de
Chipsatz:	Geforce4 MX-440
Speicher:	64 MB DDR-RAM (4-5 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video)
Overclocking:	320/460 MHz
Preis:	€ 140,-
Chip-/RAM-Takt:	270/400 MHz

Ausstattung: 2,3
Eigenschaften: 1,9
Leistung: 2,2

WERTUNG **2,2**

Tornado G4 MX-440 — Hersteller: Innovision

Webseite:	DirectX 8.1
Chipsatz:	Geforce4 MX-440
Speicher:	64 MB DDR-RAM (4 ns)
Zusatzanschlüsse:	TV-Out (S-Video)
Overclocking:	300/480 MHz
Preis:	€ 120,-
Chip-/RAM-Takt:	270/400 MHz

Ausstattung: 2,2
Eigenschaften: 2,1
Leistung: 2,2

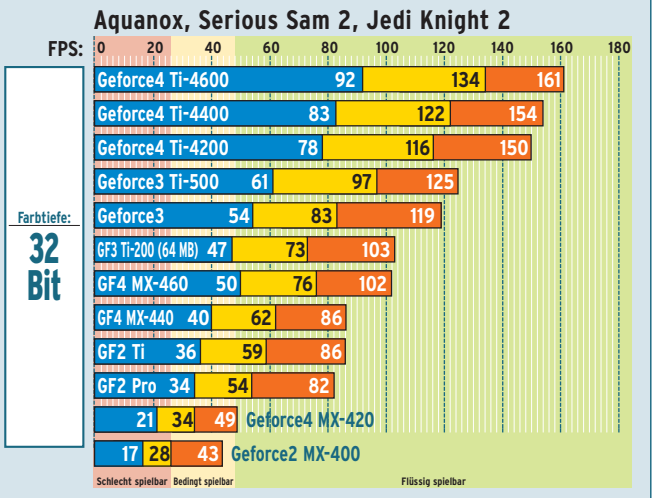
WERTUNG **2,2**

Leistung: XP 2000+

Legende: Auflösung

Settings: Athlon XP 2000+, Epox 8KHA+, 256 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Windows 98 Second Edition, DirectX 8.1, Detonator 28.32, durchschnittliche Bildwiederholrate bei *Aquanox*, Serious Sam 2 und *Jedi Knight 2*

1.280x1.024 | 1.024x768 | 800x600



- Fazit: Vor allem in 800x600 vergrößert sich der Abstand zwischen Geforce4 Ti und Geforce3. Die MX-440 kann sich vor Geforce2 Ti/Pro setzen, sie skaliert also besser mit der höheren CPU-Leistung. Bei MX-420 und MX-400 gibt es keine Änderungen, die Karten laufen schon auf einem Athlon 1 GHz am Limit.

Geforce4-Technik analysiert

Die einzelnen Geforce-Chips kennen Sie nun. Doch welche Technik steckt hinter der neuesten Chipsatz-Errungenschaft Geforce4 Ti? PC Games Hardware lüftet die Geheimnisse um das Technologie-Flaggschiff von Nvidia.

Neue Namen für alte Produkte, dies war die Devise bei Nvidia im letzten Herbst. Die Fachwelt staunte, als Nvidia den Geforce3 Titanium als Antwort auf den Radeon 8500 präsentierte. Eine technische Nullrunde und marginale Leistungsverbesserungen waren nicht das, was man vom 3D-Platzhirsch erwartet hatte. Doch nun, sechs Monate später als geplant, ist Nvidia bereit zum Kontern. Der Chipentwickler konfrontiert Ati mit dem Geforce4, dem echten Nachfolger zum DirectX-8-Pionier Geforce3.

Veredelter Geforce3

Für Einsteiger

Der Prozessor mit dem Entwicklernamen „NV25“ basiert im Kern zwar weiterhin auf der Geforce3-Architektur, ergänzt diese jedoch um pfiffige Details. Die Erweiterungen verschlingen sechs Millionen zusätzliches Transistorbudget. Mit den nun 63 Millionen Schaltkreisen auf einem Die setzt Nvidia sogleich den neuen Komplexitätsrekord; keiner bietet mehr. Atis Radeon 8500 als bisheriger Spitzenreiter bringt „nur“ rund 60 Millionen Flipflops auf die Waage. Umso erstaunlicher daher die Arbeitsgeschwindigkeit des neuen Nvidia-Paradepferdes, dem Geforce-4 Ti-4600. Mit einem Takt von 300 MHz drückt Nvidia mächtig aufs Gaspedal. Der von TSMC („Taiwan Semiconductor Manufacturing Cooperation“) genutzte Herstellungsprozess mit einer Strukturbreite von 0,15 Mikrometer wird damit bis an die Grenze des technisch Machbaren ausgereizt. Die pfeilschnelle Kombination aus Transistorenflut und hoher Taktfrequenz hat jedoch ihren Preis. Die schlechte Fertigungsausbeute („Yield“) verteuert die Chipkosten. Der enorme Energiebedarf des Pixelknechts und die damit verbundene Abwärme verkompliziert und verteuert zusätzlich den Bau der Beschleunigerplatinen. Ein Blick auf das Referenzdesign genügt: Aufwendige Schaltungselektronik zur Spannungsstabilisierung und diverse Spannungswandler prägen das Bild auf dem hinteren Teil der großflächigen Platinen. Da der Energiehunger des neuen 3D-Biests über alle drei Versorgungsstränge (3, 5 und 12 Volt) des AGP-Steckers gebändigt werden muss, verschlingen verschiedene Elektronikelemente mächtig Platinenplatz. Das Hitzeproblem ist sogar derart akut, dass Nvidia bei der Kühllösung auf eine Spezialanfertigung setzen muss. Billige Regalkomponenten aus Taiwan waren den Kalifornern nicht mehr gut genug. Der aufwendige Gebläseaufbau bläst die angesogene Kühlluft seitlich aus vielen Öffnungen direkt über die Speicherbausteine. Ein feines Lüftchen transportiert so die Abwärme

Was ist denn ...?

- **Back Buffer**
  Speicherbereich auf der Grafikkarte. Der Grafikchip baut in diesem Speicherbereich das Bild pixelweise auf.
- **Front Buffer**
  Speicherbereich auf der Grafikkarte, welcher Pixeldaten speichert. Der RAMDAC liest die Daten aus diesem Speicher und stellt sie auf dem Monitor dar.
- **Page Flipping**
  Statt den RAM-Inhalt zu kopieren, werden nur die Adressen der RAM-Bereiche geändert.

weg von der Beschleunigerplatine. Eine im Grafikchip eingeklemmte Messdiode überwacht permanent die Chiptemperatur. Bei Überhitzungsgefahr schaltet die Software den Chip ab und verhindert so das Verdampfen des Transistorpaketes.

Prozessortechnik für RAM-Chips

Für Einsteiger

Maßgefertigt sind auch die Speicherchips. Nur dank der speziellen, sonst für mobile CPUs verwendeten FBGA-Verpackung erreicht Nvidia den Ti-4600-Speichertakt von 325 MHz DDR (Double Data Rate, „650 MHz“ effektiv). Damit durchbricht der Geforce-Bauer die 10-GB/s-Barriere bei der Speichertransportkapazität. Die 2,8 ns Zugriffsgeschwindigkeit dieser Superchips erlaubt in der Theorie sogar astronomische 357 MHz DDR (714 MHz effektiv). Potenzial für Übertaktungsfreudige (und weitere Geforce4-Modelle) ist daher vorhanden. Das etwas langsamere Ti-4400-Modell arbeitet mit 275 MHz DDR und verschiebt bis zu 8,8 Gigabyte pro Sekunde über die Leiterbahnen der Speicherchips.

Shader-Defizit

Für Einsteiger

Vier parallel arbeitende Rendering-Pipelines bekleben ein Pixel wie beim Vorgänger mit je zwei Texturen pro Taktzyklus. Ein einfacher Recycling-Mechanismus („Loopback“) erlaubt jedoch Pixelberechnungen mit bis zu vier Texturen pro Berechnungsdurchgang („Renderingpass“). Minimal erweitert wurden die Recheneinheiten („Pixel Shader“) der Rendering-Pipelines. Diese beherrschen nun den 1.3-Standard von DirectX 8.1, der Geforce3-Grafikcontroller versteht nur die Kommandos des DirectX-8.0-Standards 1.1. Die neuen Funktionen erlauben realistischere Struktureffekte, indem die pixelgenauen Veränderungen der Beleuchtungswerte tiefenabhängig berechnet werden („tiefenkorrigiertes Bump Mapping“). Als Kaufargument dient diese Erweiterung jedoch nicht, die meisten Spiele in der Pipeline setzen auf Pixel Shader der Version 1.1. Passen muss der Geforce4 Ti beim fortschrittlichsten Pixel-Shader-Standard, der Version 1.4. Diesen beherrscht bisher nur Atis Radeon 8500. Mit bis zu sechs Texturen pro Pixel verteidigt dieser den Führungsanspruch in dieser Disziplin. Bei der Überarbeitung der Pipelines korrigierten die Kalifornier offenbar auch den bekannten Fehler bei der Texturdekompression gemäß DXT1-Formatierung. Nun vermischt der Geforce4 die Zwischenresultate aus der Berechnung 32-bittig. Die hässlichen, grünlichen Farbschlieren bei komprimierten Texturen, die bei *Quake*-Engine-Spielen zu sehen waren, sind damit verschwunden. Keine Fortschritte erzielte Nvidia jedoch bei der Kompression dreidimensionaler Texturen. Unter Direct3D werden die Texturdaten weiterhin nicht Platz sparend verarbeitet.

REALITÄTSANSPRUCH Pixel Shader sorgen in EA Tigerwoods PGA Tour 2002 für realistisch reflektierende Wasseroberflächen.

HAARGENAU In der Geforce4-Wolfman-Demo werden rund 100.000 Polygone pro Szene berechnet. Acht Fellschichten sorgen für die nötige Detailtreue der Figur.

Doppelte Shader-Kraft

Für Einsteiger

Äußerst reizvoll sind die Erweiterungen bei der programmierbaren T&L-Einheit („Vertex Shader“). Im Geforce4-Geschoss ist diese Einheit gleich doppelt verbaut. Zusammen mit der erhöhten Taktfrequenz verdreifacht sich deshalb die Leistung gegenüber dem Geforce3. Fast 150 Millionen Eckpunkte pro Sekunde schleust der neue Superchip durch die Shader-Einheiten. Das Spiel merkt von dieser Doppelverarbeitung nichts, der Grafikchip verteilt die anfallende Arbeit eigenständig auf die beiden Polygonpumpen. Das Leistungsplus macht sich in der Praxis deutlich bemerkbar. Aufwendige Lichteffekte berechnet der Geforce4 deutlich flotter als der Vorgänger. Augenschmankerl wie die Naturszene aus 3DMark2001 oder ein bei der Geforce4-Präsentation gezeigtes Technologiedemo der deutschen Spieleschmiede Codecult (siehe Heft-CD) fließen butterweich über den Monitor. Beide Demos machen massiven Gebrauch der Shader-Einheit, um die Szenen dynamischer zu gestalten. Flatternde Fahnen, Deformationen oder sich im Wind wogende Gräser gelten als Spezialdisziplin des neuen Shader-Blocks. Mit dem „Brute-Force“-Konzept ist Nvidia auch der Shader-Lösung des Radeon 8500 überlegen. Der Vertex Shader des Radeon 8500 kann unter gewissen Bedingungen auch zwei Befehle pro Takt ausführen („Superskalar“), offenbar jedoch nur zwei verschiedene Instruktionen gleichzeitig, beispielsweise eine Addition und eine Multiplikation. Der Geforce-4 berechnet dagegen zwei komplizierte Multiplikationen gleichzeitig und hängt den Radeon-8500-Chip bei vielen Berechnungen ab, auch bei gleicher Taktfrequenz. Nvidia setzt beim Geforce4 im Übrigen auf das Xbox-Konzept. Der in der Konsole arbeitende Nvidia-Chip („NV2A“) verbaut ebenfalls eine doppelte Geometrie-Pipeline, verarbeitet wegen dem niedrigeren Arbeitstakt jedoch nur knapp 120 Millio-

nen Eckpunkte pro Sekunde. Zudem konnte Nvidia beim Geforce4 angeblich bereits einige praktische Erfahrungen aus der Xbox-Entwicklung einfließen lassen. So dampften die Kalifornier größere Caches ins Silizium und beschleunigten die Ausführung einiger Instruktionen. Im Durchschnitt verarbeitet der Geforce4 nun wirklich jeden Taktschlag einen Rechenbefehl, der Vorgänger benötigte gemäß Chefingenieur David Kirk ab und zu etwas länger. Für die anstehenden Portierungen von Xbox-Spielen ist der Geforce4 daher deutlich besser gerüstet als beispielsweise sein Vorgänger, der originale Geforce-3. Dessen Leistung liegt mit maximal 50 Millionen Eckpunkten pro Sekunde am unteren Limit für den Praxiseinsatz. Nicht zu verwechseln ist die theoretische Vertex-Shader-Leistung mit dem realen Polygondurchsatz des Chips. Dieser liegt durch die begrenzte Leistung der Dreiecksaufbereitungsanlage („Triangle Setup“) weiterhin niedriger, da diese Einheit gegenüber dem Geforce3 nicht doppelt ausgelegt ist. So dürfte die Einheit bei ca. 80 Millionen Polygonen/s ihre Leistungsgrenze haben.

AUGENWEIDE Erst mit massiver Vertex-Shader-Leistung fließt diese dynamische Landschaft ruckelfrei über den Monitor.

Freigeschaltetes Full Scene Anti Aliasing

Für Einsteiger

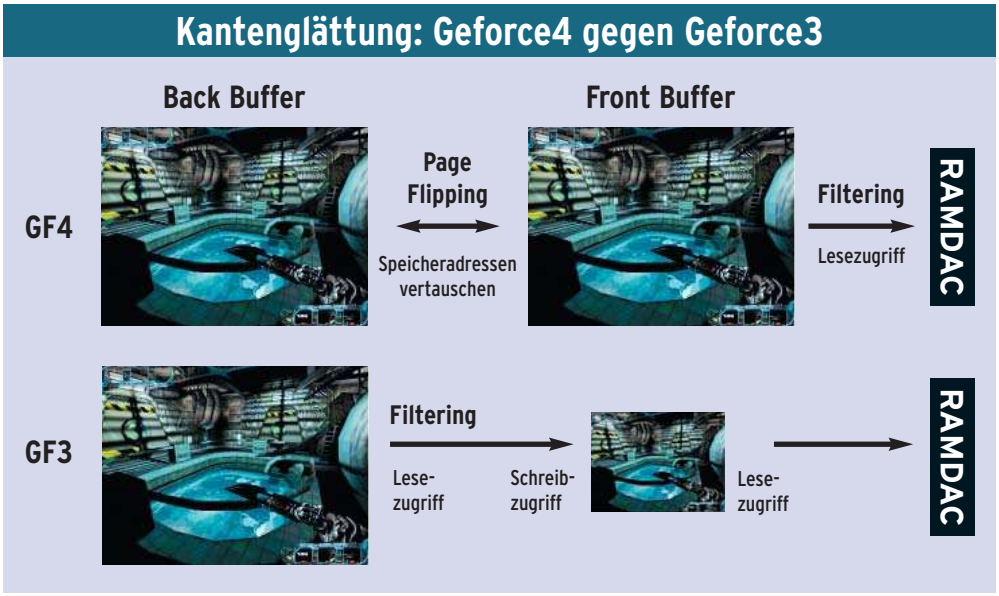
Im Bereich Kantenglättung dreht Nvidia vor allem an der Leistungsschraube. Durch Optimierungen im Rendering-Ablauf arbeiten Geforce4-Chips im Kantenglättungsmodus messbar effizienter als der Vorgänger Geforce3. Durch das Einsparen von Lese-/Schreibzugriffen auf den Grafikkartenspeicher verschlingt der Geforce4 weniger Speicherbandbreite als sein Vorgänger. So kann der Geforce3 die Tiefenspeicherkompression nun auch im Kantenglättungsmodus nutzen, beim Geforce3 gelang dies noch nicht. Auch die vorgezogenen Verdeckungsberechnungen (HSR) scheinen beim Geforce4 nun mit aktiver Kantenglättung zu funktionieren. Weitere Details hält der Hersteller aus Geheimhaltungsgründen unter der Decke.

Kantenglättung raffiniert

Für Fortbeschrittene

Konkretere Hinweise liegen zu einem Verfahren vor, welches bei der 2fachen Kantenglättung die Vermischung der Teilpixel einem dem RAMDAC vorgeschalteten Spezialblock überlässt. Der sichtbare und der unsichtbare Bildspeicher (Front bzw. Back Buffer) enthalten dabei jeweils alle Teilpixel der Kantenglättungsberechnung. Erst der RAMDAC vermischt beim Auslesen der Teilpixeldaten diese eigenständig zu einem einzelnen, kantengeglätteten Pixel. Dieser Vermischungsschritt geschieht beim Geforce3 bereits beim Wechsel von unsichtbarem Bildspeicher (Back Buffer) in den sichtbaren Bereich, weshalb dort nicht das bandbreitenschonende „Page Flipping“ zum Einsatz kommen kann.

Das neue RAMDAC-Verfahren geht bei hohen Bildraten schonender mit der Speicherbandbreite um, belegt jedoch etwas mehr Speicherplatz im Grafikkarten-RAM. In einem üblichen Szenario (100 Hz Monitorfrequenz, 60 fps, 1.024x768x32 Bit, 2fache Kantenglättung) spart das Verfahren rund 250 MB Transportkapazität pro Sekunde. Fällt die Grafikkartenleistung allerdings unter 1/3 der Monitorfrequenz (hier rund 30 fps), so wirkt das Verfahren kontraproduktiv, die alte Methode wäre schneller. Bei 4facher Kantenglättung bremst die neue Methode gar bereits bei Bildraten niedriger als 3/5 der Monitorfrequenz (hier rund 60 fps), weshalb der Geforce4 im 4fach-Modus weiterhin die traditionelle Methode nutzen dürfte. Bis zum Redaktionsschluss konnte leider nicht endgültig geklärt werden, ob die neue RAMDAC-Technik beim



GEFORCE4-TECHNIK Bei hohen Frameraten arbeitet eine vor dem RAMDAC durchgeführte Vermischung der Teilpixel schneller.

Geforce4 wirklich zum Einsatz kommt.

Keine Optikoptimierung im Geforce4

Für Einsteiger

Weniger spektakulär erscheinen die Verbesserungen der Glättungsqualität. Der Quincunx-Modus verschmiert weiterhin die Grafikausgabe. Ein Feintuning der Teilpixelpositionierung reduziert allerdings einige Bildfehler, die im Kantenglättungsmodus entstehen können. Wird ein Kantenglättungs-Teilpunkt nicht an der Stelle erzeugt, an der die Textur gelesen wird, entsteht ein geringer Verschiebungsfehler („offset error"). Dieser kann beispielsweise zu verfranster Textdarstellung führen, was bei Flugsimulationen und anderen Spielen mit vielen Textangaben im Bild stören kann. Die neue, verbesserte Positionierung platziert beide Teilpunkte in gleichen Abständen vom gelesenen Texturwert, statt einen der Teilpunkte sehr weit weg zu positionieren. Flankiert wird dieses Feintuning von einem ganz neuen Glättungsmodus, dem 4xS-Verfahren. Das „S" im „4xS" genannten Verfahren steht dabei für „Supersampling". So kombiniert der nur in Direct3D angebotene Modus das Multisampling-Verfahren mit Supersampling-Technologie. Der Modus glättet Kanten leicht besser und sorgt durch das Unterdrücken von Texturflimmern für ein ruhigeres Bild.

4xS im Detail

Für Fortgeschrittene

Im 4xS-Modus berechnet der Geforce4 das Bild mit aktiviertem 2fachen Multisampling. Allerdings wird dabei zusätzlich die vertikale Auflösung verdoppelt. Der anschließend folgende Filtering-Schritt rechnet das Bild auf die Ursprungsgröße herunter. Wird im Spiel beispielsweise eine Auflösung von 1.024x768 Bildpunkten eingestellt, berechnet der Geforce4 im 4xS-Modus die Bilder intern in einer Auflösung von 1.024x1.536 Bildpunkten. Das Bild wird dabei bereits mit 2fachem Multisampling berechnet. Multisampling glättet bekanntlich nur die Kanten (Edge Anti Aliasing) und verbessert nicht die Optik von Texturen. Hier greift nun das Supersampling ein. Da für jeden berechneten Bildpunkt ein Texturwert gelesen wird, finden sich im Endbild zwei miteinander verrechnete Texturwerte. Grund: Im Filteringschritt werden zwei komplett berechnete Pixel miteinander vermischt, von denen jedes seinen eigenen Texturwert besitzt. Der neue 4xS-Modus bietet daher die Texturqualität von 2fachem Supersampling (1x2), glättet gleichzeitig die Kanten jedoch mit 4facher Multisampling-Qualität. Da dem 4xS-Modus das 2x-Multisampling-Verfahren mit gedrehtem Abtastungsmuster (RGMS) zugrunde liegt, glättet der 4xS-Modus die Kanten sogar leicht besser als der normale 4fache Multisampling-Modus, der nur mit einem weniger effektiven, geordneten Abtastungsgitter (OGMS) arbeitet. Für annähernd horizontale Kanten bietet der neue 4xS-Modus dank seines diamantförmigen Abtastungsgitters bis zu 50 Prozent mehr Farbabstufungen entlang von Kanten als der normale 4x-Modus. Allerdings: Was Nvidia hier als Neuerung anpreist, lässt sich per Riva Tuner auch auf Geforce3 aktivieren.

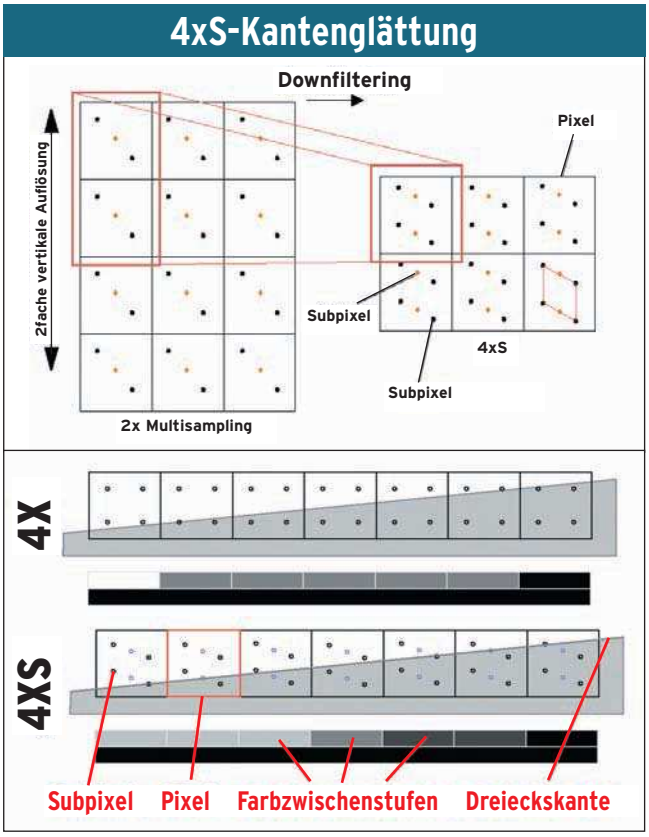
Ausgereift

Für Einsteiger

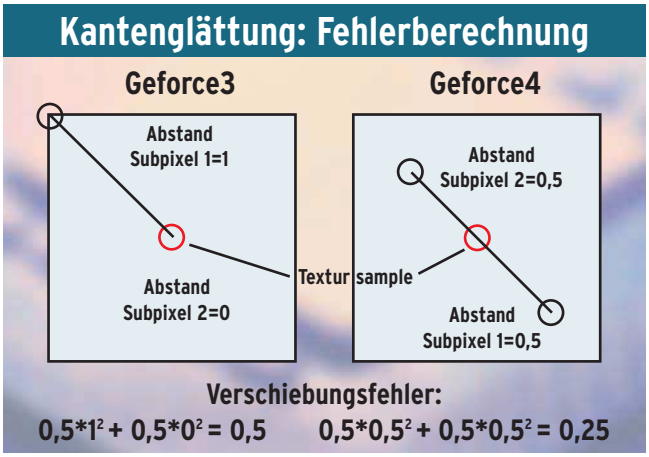
Die Architekturveredelung tut gut. Beim Geforce4 merzt Nvidia diverse Kritikpunkte des Vorgängers aus. Die programmierbare T&L-Einheit kann endlich als leistungsfähig bezeichnet werden. Der praktische Nutzwert steigt dadurch rapide an. Geplante PC-Umsetzungen bekannter Xbox-Spiele dürften auf dem Geforce4 in voller Pracht ruckelfrei spielbar sein. Auch die Multimonitor-Fähigkeiten sind willkommene Komfortergänzungen, die bei Grafikkarten dieser Preisklasse nicht mehr fehlen dürfen. Endlich lassen sich auch bei Geforce-Karten TV-Ausgang und Monitor parallel ansteuern oder die Arbeitsfläche bei Bedarf auf zwei Bildschirme erweitern.

Die vielen Detailverbesserungen können jedoch nicht vertuschen, dass der Marktführer derzeit technisch auf der Stelle tritt. Gegenüber dem Radeon 8500 hat der Geforce4 Ti weiterhin Nachholbedarf in den Disziplinen Freiformflächen („Curved Surfaces"), Pixel Shader sowie bei der DVD-Beschleunigung. Wirkliche Neuerungen findet man keine. Für den Spieleralltag relevant sind diese Versäumnisse jedoch nicht, hat doch die Spiele-Industrie bereits heute Mühe, mit der schnellen Hardware-Entwicklung auch nur annähernd mitzuhalten. In den heute wichtigen Bereichen, der Kantenglättung und der Leistungsfähigkeit, hat Nvidia deutliche Fortschritte erzielt. Die zusätzliche Leistung kann in leistungsmindernde Qualitätsfeatures wie anisotropische Texturfilter investiert werden. Auf der Strecke geblieben ist jedoch das Preis-Leistungs-Verhältnis. DirectX-8-Technologie wird mit dem Geforce4 nicht billiger, sondern vorerst teurer.

Raphael Auf der Maur/Thilo Bayer



HYBRIDANTRIEB Der 4xS-Modus kombiniert 2faches Multisampling mit der doppelten vertikalen Auflösung und erreicht eine bessere Kantenglättung als der 4x-Modus.



FEHLERKORREKTUR Feintuning am Abtastmuster des Geforce4 reduziert den durchschnittlichen Bildfehler um die Hälfte.

Optimaler Einbau

Die neue Grafikkarte ist gekauft, jetzt greifen Sie sich den Schraubenzieher. Doch bevor Sie zur Tat schreiten, sollten Sie einige Punkte vorab überprüfen.

Der Einbau einer neuen Grafikkarte ist manchmal schwerer als ursprünglich erwartet. Wie Sie die Aufgabe perfekt meistern und die Tücken beim Tausch umgehen, wollen wir Ihnen anhand einer Nvidia-Karte demonstrieren. Wichtig: Bevor Sie den Rechner anfassen oder aufschrauben, sollten Sie sich vor jedem Arbeitsschritt an einem metallischen Gegenstand entladen (Beispiel: Heizkörper), um nicht eine der Komponenten durch Spannungsstöße zu beschädigen. Ebenfalls wichtig: Ziehen Sie zuerst den Netzstecker ab, bevor Sie die Grafikkarte anfassen.

Alte Grafikkarte ausbauen

Bevor Sie den alten 3D-Beschleuniger ausbauen, empfiehlt sich ein Blick ins Mainboard-Handbuch. Hier finden Sie Hinweise zu möglicherweise vorhandenen AGP-Verriegelungssystemen und Tipps zum Ausbau. Üblich sind eine Plastikklammer am hinteren Ende des AGP-Slots, eine Arretierungsvorrichtung am Steckplatz selbst oder Kabelbinder zur Sicherung der Grafikkarte. Die Plastikklammer muss nach außen gebogen werden, um die Karte aus dem Steckplatz ziehen zu können. Am besten lässt sich diese umständliche Arbeit zu zweit erledigen. Die Verriegelung ist stressfreier zu lösen, allerdings muss man mit der Hand unter die Grafikkarte kommen, was bei manchen Platinendesigns nicht so einfach ist. Der Kabelbinder kann meist weiter verwendet werden, wenn man den Verschluss sorgfältig öffnet.

Wenn gar kein Sicherungssystem vorhanden ist, müssen Sie nur den Monitorstecker abschrauben und die Karte mit zwei Händen aus dem AGP-Slot ziehen. Mögliche Ärgernisquelle: Slotbleche, deren Ausbuchtung am unteren Ende zu stark nach außen gebogen ist. Bei manchen Gehäusen lassen sich Grafikkarten zwar einfach ein-, aber kaum wieder ausbauen. Einfacher Tipp: Drücken Sie mit einem breiten Schlitzschraubendreher von außen vorsichtig gegen das untere Ende des Slotblechs und ziehen Sie die Platine raus.

Prüfen der neuen Grafikkarte

Sie sollten den neuen 3D-Beschleuniger nicht sofort verbauen, sondern genau in Augenschein nehmen. Ist er erstmal eingebaut und das Gehäuse verschraubt, haben Sie selten den Antrieb, die Karte noch einmal auszubauen. Wichtig ist eine Bestandsaufnahme der Elektronikbauteile. Notieren Sie die Zugriffszeit der Speichermodule (meistens die letzte Zahl auf dem RAM-Aufdruck) und prüfen Sie, wie der Kühlkörper auf dem Chip befestigt ist.

Um bei späteren Übertaktungsversuchen nicht unnötig gebremst zu werden, sollten Sie die neue Grafikkarte vor dem Einbau zusätzlich auf ausreichende Kühlung prüfen. Die meisten Geforce-Grafikkarten verwenden Wärmeleitpaste als Leitschicht zwischen Kühler und Chip. In diesem Fall sollten Sie den Kühler abnehmen und die vorhandene Menge sichten. Der Chip sollte im Mittelbereich mit einer dünnen Schicht bestrichen sein. Weder zu viel noch zu wenig Pa-

Was ist denn ...?

- **AGP**
  Accelerated Graphics Port, Steckplatz für aktuelle Grafikkarten.
- **Detonator**
  Referenztreiber von Nvidia für alle Geforce-Grafikkarten. Für Platinen ohne Hardware-Besonderheiten die beste Wahl.
- **Registry**
  Eine Datenbank, die Windows zur Speicherung von Konfigurationseinstellungen benutzt.

ste sind vorteilhaft. Sollte der Hersteller gepatzt haben, müssen Sie selbst Hand anlegen. Wenn anstatt Paste ein Wärmeleitpad vorhanden ist, haben Sie zwei Optionen: Entweder Sie lassen das Pad, wie es ist, oder Sie entfernen es und tragen dafür Paste auf (beispielsweise Arctic Silver). Bei Wärmeleitkleber ist das Ganze etwas kniffliger (siehe auch Seite 68). Nicht immer gelingt bei der Kühlermontage in der Fabrik das Andocken perfekt: Bei einem misslungenen Versuch sitzt der Kühler etwas schief und der Core wird nicht in seiner vollen Größe von ihm bedeckt. Wenn Sie thermische Probleme haben, sollten Sie vielleicht gleich nach einem hochwertigen VGA-Kühler Ausschau halten und den alten mit dem Kühlschrank-Trick abhebeln. Dazu verpacken Sie die Karte sicher in eine Tüte und legen sie zehn Minuten in den Kühlschrank. Dadurch wird der Kleber porös, der Kühler lässt sich recht einfach abhebeln. Auf keinen Fall dürfen Sie beim Abhebeln elektronische Bauteile gefährden. Sollten vorhandene Speicherkühler den RAM nicht vollständig bedecken, hebeln Sie sie vorsichtig ab und positionieren sie mit einem Heatpad oder Wärmeleitkleber neu.

Falls Sie eine gebrauchte Grafikkarte beispielsweise bei Ebay ersteigert haben, sollten Sie den Lüfter auf Funktionsfähigkeit prüfen. Mit handelsüblicher Druckluft aus dem Baumarkt können Sie diese vom Staub der Jahre befreien. Das sorgt für eine bessere Kühlleistung und geringere Lärmentwicklung.

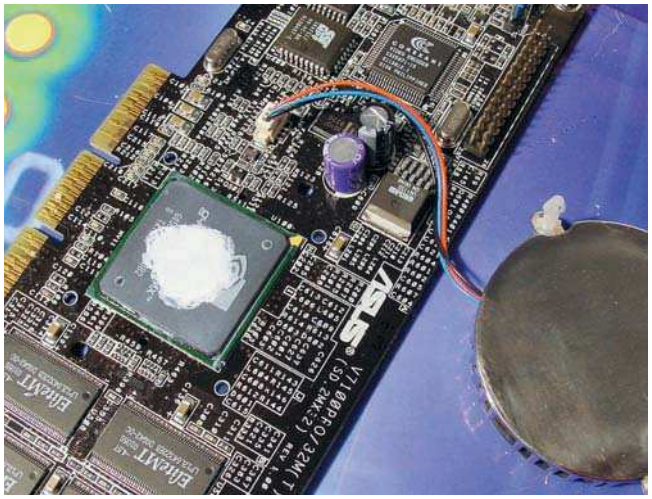
Einbau der neuen Grafikkarte

Das sorgenfreie Zusammenleben mit einer Nvidia-Karte beginnt mit dem Einbau. Wichtig ist, dass der erste PCI-Steckplatz unterhalb des AGP-Slots frei bleibt, um IRQ-Sharing-Probleme zu vermeiden. Außerdem bedeutend: Wenn der Beschleuniger nicht auf der ganzen Länge richtig im braunen AGP-Steckplatz sitzt, werden nicht alle Kontakte geschlossen. Die Folge ist ein instabiles System, da die Karte nicht optimal mit Strom versorgt wird. Da AGP-Slots etwas widerspenstig sind, sollten Sie beim Einstecken der Platine in dieselben mit Bestimmtheit zur Sache gehen. Achten Sie darauf, dass die Karte nicht verkantet und dass die Verriegelungssysteme greifen. Bei AGP-Slots mit Verriegelung muss die Karte hörbar einrasten. Erst wenn die Karte vorn und hinten gleichmäßig im Slot steckt, ist die Einbau-Arbeit richtig getan. Nachträglich verbaute VGA-Lüfter werden vom Mainboard mit Strom gespeist und müssen entsprechend angedockt werden. Schrauben Sie anschließend das Slotblech der Karte am Gehäuse fest und schließen Sie das Monitorkabel an. Vergewissern Sie sich während des anschließenden Bootvorgangs, ob der Grafikkartenlüfter läuft, indem Sie ein Blatt Papier vor den Kühler halten. Sollte sich dieses nicht bewegen, kontrollieren Sie die Kabelverbindungen.

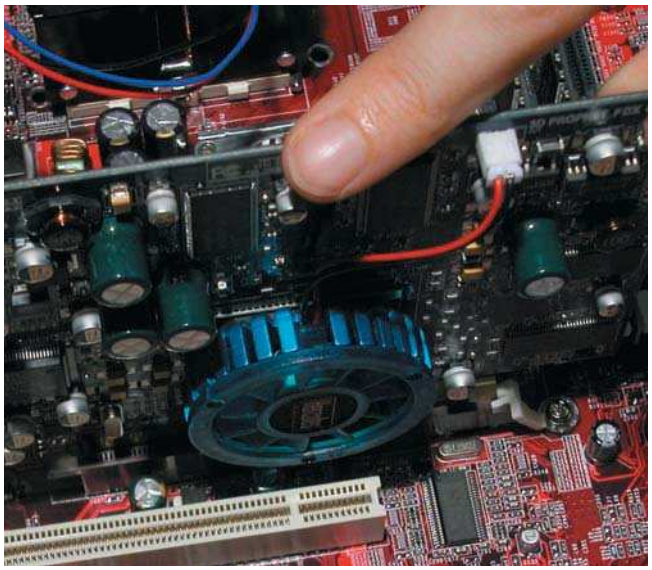
Von Inkompatibilitäten und Bugs

Mechanische Inkompatibilitäten zwischen 3D-Karten und Mainboards: für einen Hardwareschrauber ein Horror-Szenario. Keiner hätte erwartet, dass nach dem Voodoo5-P4-Debakel neue Super-GAUs passieren. Doch innerhalb kurzer Zeit kam die Redaktion einem Kyro-Nforce-Bug sowie Einbauproblemen bei 3D-Karten mit tiefer gelegtem TV-Ausgang und bei Geforce4-Ti-Karten auf die Spur. Diesen Bugs haben wir zwei separate Seiten gewidmet, die im Anschluss an diesen Artikel folgen.

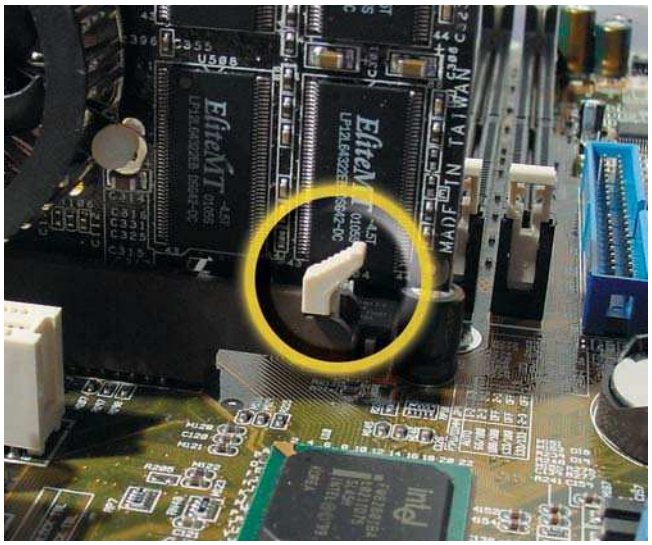
Wenn Ihr Rechner nach dem Einbau einer neuen Grafikkarte instabil ist, hat dies vielfältige Ursachen. Erste Anlaufstelle für Problemlösungen ist das Geforce FAQ (www.geforcefaq.com). Vor allem unterdimensionierte Netzteile sind potenzielle Störenfriede. Achten Sie weniger auf die Nennleistung, wichtiger ist die so genannte Combined Power. Diese sollte bei 160 Watt liegen. Um herauszufinden, ob das schwächliche Netzteil der Grund für Abstürze ist, sollten Sie Folgendes probieren: Ziehen Sie einfach vorübergehend nicht benötigte Karten aus dem Slot oder klemmen Sie Laufwerke vom Netzteil ab. Läuft das Spiel dann stabil, sollten Sie an ein Netzteil-Upgrade denken. THILO BAYER



WÄRMELEITPASTE Eine gute Verteilung der Wärmeleitpaste ist Grundlage für den störungsfreien Betrieb. Wichtig ist genug Paste auf dem Zentrum der Chipverpackung.

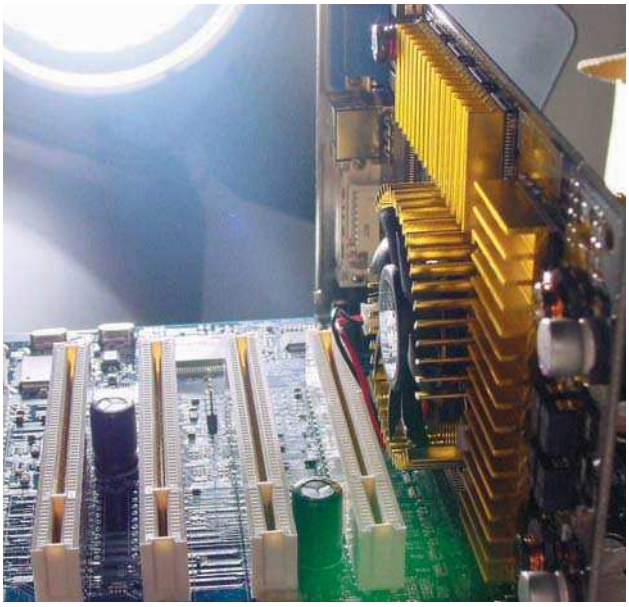


SICHER EINGESTECKT Die AGP-Grafikkarte sollte mit beiden Händen in den Slot gesteckt werden. Achten Sie darauf, dass die Karte dabei nicht verkantet.



AGP-KLAMMER Damit die Grafikkarte sicher im AGP-Slot sitzt, haben viele Mainboards Schutzmechanismen vorgesehen. Im Bild ein Mainboard mit AGP-Klammer.

Einbau-Bugs **vermeiden!**



Bug 1: Geforce4 Ti-4400/4600

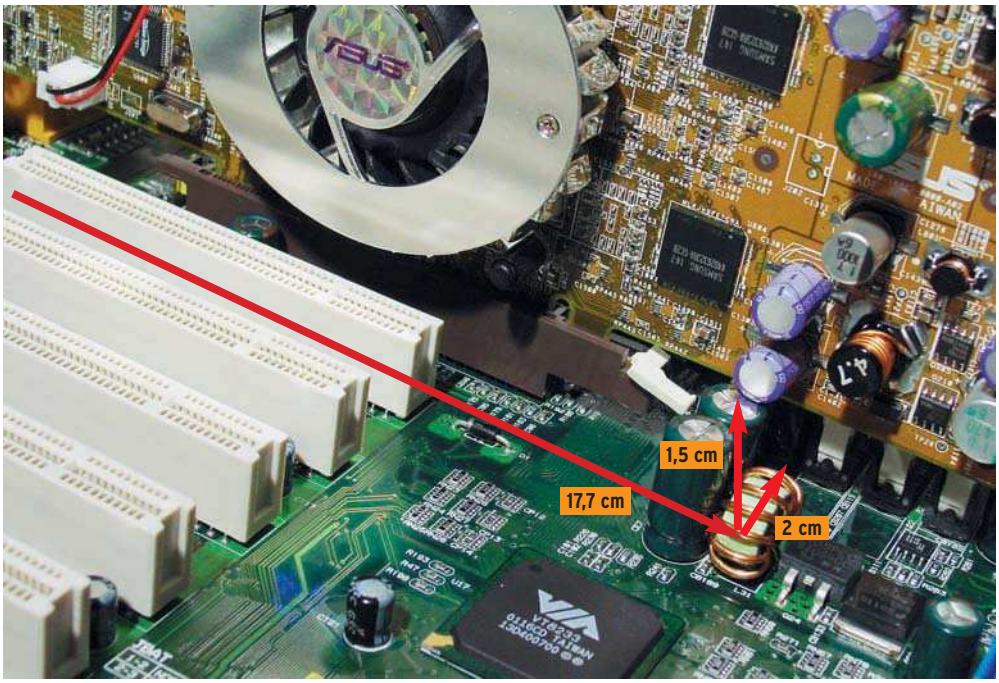
Wie man bei der Geforce4-Ti-Reihe sieht, bedeutet neu und teuer nicht immer auch sorgenfrei.

Auf einigen Epox-Mainboards lässt sich eine Geforce4 Ti-4400/-4600 nicht einsetzen.

Karten der Serie 4400 und 4600 sind ähnlich lang wie die Voodoo5 von 3dfx. Allerdings ist die Länge an sich nicht das Problem, sondern Bauteile wie zum Beispiel Kondensatoren, die auf dieser Verlängerung sehr tief angebracht sind. Hat nun ein Mainboard-Hersteller in diesem Bereich seinerseits ein 2 cm oder noch höheres Bauteil platziert, können alle bislang erschienenen Geforce4 Ti-4400 und Ti-4600 nicht komplett in den AGP-Slot eingesetzt werden (siehe Bild). Bisher tritt dieses Problem nur bei den Epox-Mainboards 8KHA und 8KHA+ sowie dem baugleichen Enmic 8TCX2+ auf. Epox hat zwischenzeitlich eine offizielle Lösung für das Problem vorgestellt: „Besitzer der Platine sollen den störenden Kondensator CE6 entfernen“, sagte Pressesprecher Björn Wussow zu PC Games Hardware. Der Baustein stabilisiere DDR-Speichertransfers, sei aber nach Epox-Messungen bei aktuellen Speichermodulen nicht notwendig. Grundsätzlich geht bei Eingriffen am Mainboard die Garantie verloren. Wussow rät Usern, sich an die Hotline zu wenden (09241/991740) oder eine E-Mail an support@elito-epox.com zu senden.

Im Testlabor von PC Games Hardware konnte die Redaktion das Problem mit Fingerspitzengefühl lösen. Der Grafikkarten-Kondensator lässt sich leicht nach oben biegen (maximal 4 bis 5 Grad), die Karte passt dann in den AGP-Slot. Nicht betroffen von dieser Unverträglichkeit sind alle Geforce4-MX-/Ti-4200-Karten und die meisten aktuellen Mainboards (siehe auch Mainboard-Übersicht auf der gegenüberliegenden Seite).

FAZIT: Wer trägt die Schuld an dem Dilemma? Im Zweifelsfall gibt man sie eher dem Mainboard-Hersteller, da Probleme dieser Art lange bekannt sind und sich zumindest Kondensatoren oder Audio-Eingänge sehr leicht versetzen lassen. Die Kompatibilitätsliste hilft Ihnen im Zweifelsfall weiter.



SELBST ABMESSEN Ist Ihr Mainboard G4-Ti-kompatibel? Die kritische Stelle ist bei 17,7 cm von der linken Mainboardkante aus.

Bug 2: Grafikkarte & Mainboard

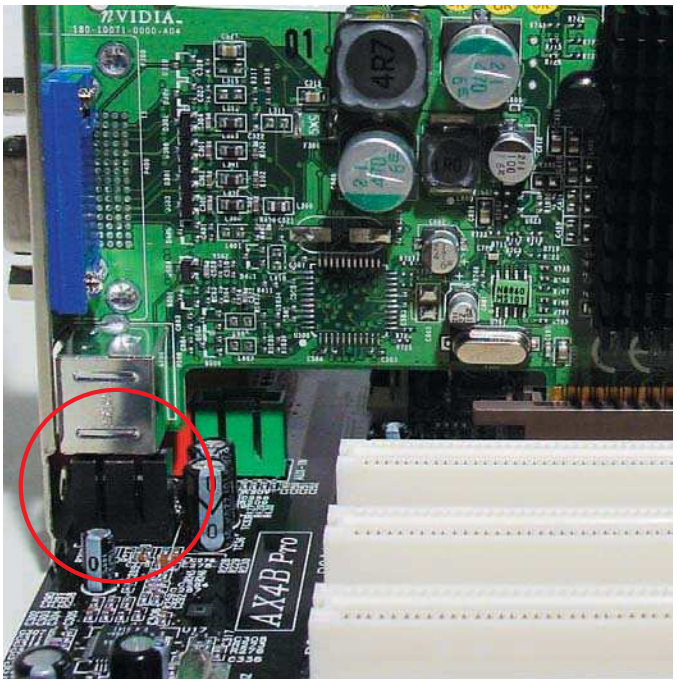
PC Games Hardware hat über 40 Boards zum Kompatibilitätstest gebeten – 11 fielen durch.

Das Platzproblem, das sich bei einigen Deluxe-Modellen von Asus abzeichnete, ist bei der Geforce4 MX-420 zur Kompatibilitätsfalle geworden.

Der kastenförmige S-VHS-Ausgang des Referenzdesigns der Geforce4 MX-420 ist so tief an der Slotblende untergebracht, dass ihm schlecht platzierte Bauteile wie Kondensatoren oder Sound-Eingänge auf rund einem Dutzend von uns getesteten Mainboards im Wege sind. Aopen macht es zum Beispiel mit dem AX4B Pro schlecht vor, indem der CD-Line-In genau an diese kritische Stelle gesetzt wurde. Bei den Mainboards ist Aopen keine Ausnahme: Hersteller wie beispielsweise Elitegroup und QDI bieten ähnlich unglückliche Platinen-Layouts (siehe nebenstehende Tabelle). Das Problem ist umso größer, da sich fast alle Grafikkartenhersteller nach den Referenzvorgaben für die Geforce4 MX-420 richten. Unter den über 40 überprüften Mainboards fanden wir immerhin ein Dutzend inkompatible Platinen.

Allerdings sollten auch positive Beispiele genannt werden: In den kritischen Bereichen der aktuellen Mainboards von Asus, Gigabyte, MSI und Soyo finden Sie entweder keine oder nur sehr niedrige Bauteile.

FAZIT: Blockiert ein Bauteil die Grafikkarte komplett, müssen Sie entweder auf ein anderes Mainboard oder auf eine andere Grafikkarte zurückgreifen. Wenn sich zwei Bauteile nur berühren, können Sie den Betrieb riskieren, denn Kondensatoren werden von einer nicht leitenden Isolationsschicht geschützt. Steht der Kondensator unter Druck, kann es aber langfristig zur Beschädigung durch Materialermüdung kommen.



S-VHS-AUSGANG Links sehen Sie die schwarze Buchse, die den Ausgang blockiert.

Problematische Mainboards

Wir überprüften 50 gängige Mainboards, ob aktuelle Grafikkarten ohne Probleme eingesetzt werden können.

Mainboard	Problematische Grafikkarten
Abit BD7-RAID	Keine Probleme
Abit KG7	Keine Probleme
Abit KT7A	Keine Probleme
Aopen AK77 Plus/	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
AK77 Pro	Asus V7100 Pro/T
	Geforce2 Pro (Referenzdesign)
	Radeon-7500- und -8500-Karten*
Aopen AX4B Pro	Asus V7100 Pro/T
	Asus 8200 Deluxe
	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
	Radeon-7500- und -8500-Karten*
Asus A7V(133)	Geforce4 Ti-4400/4600 (Referenzdesign)
Asus A7V266(-E)	Keine Probleme
Asus A7M266-D	Keine Probleme
Asus A7N266-E	Keine Probleme
Asus CUSL2	Keine Probleme
Asus P4S333	Keine Probleme
Asus P4T-E	Keine Probleme
DFI NB70-SC	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
DFI AD72-SN	Keine Probleme
DFI AD70-SR	Keine Probleme
DFI MB70-SC	Keine Probleme
Elitegroup K7VZA	Asus 8200 Deluxe
	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Elitegroup K7S5A	Asus 8200 Deluxe
	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Elitegroup K7S6A	Asus V7100 Pro/T
	Asus 8200 Deluxe
	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Elitegroup P45SA	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Enmic 4VBX+	Keine Probleme
Enmic 8TCX2+	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Epox 8K3A+	Keine Probleme
Epox 8K7A+	Keine Probleme
Epox 8KHA(+)	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
	Geforce4 Ti-4400/4600 (Referenzdesign)
Gigabyte GA-7DX	Keine Probleme
Gigabyte GA-7DXR+	Keine Probleme
Gigabyte GA-7VRX	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Gigabyte GA-7VTX	Keine Probleme
Gigabyte GA-8SRX	Keine Probleme
Innoboard BD4200D	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Innoboard BD7300D	Keine Probleme
Intel D850MV	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
MSI 694D Pro	Keine Probleme
MSI 815EPT Pro-R	Keine Probleme
MSI 850 Pro	Keine Probleme
MSI K7 Master	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
MSI K7T266 Pro	Keine Probleme
MSI KT3 Ultra	Keine Probleme
Octek KT133B-ASP	Keine Probleme
Octek P4X266R-ACE	Keine Probleme
QDI Kudoz 7	Asus 8200 Deluxe
	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
QDI Platinix 2S-AR	Keine Probleme
Shuttle AK31	Geforce4 MX-420 (Referenzdesign)
Shuttle AK35GT	Keine Probleme
Shuttle AV45GT	Keine Probleme
Soyo SY-K7V	Keine Probleme
Winfast 9100AX	Keine Probleme

Grafikkarte lässt sich ohne Probleme einsetzen
Grafikkarte lässt sich nicht einsetzen
Grafikkarte liegt auf Bauteilen auf, lässt sich aber einsetzen

* Mit DVI-Ausgang

BIOS tunen

Das Mainboard-BIOS birgt einige interessante Schalter für Grafikkarten. Wir klären Sie über die wichtigsten Einstelloptionen auf.

Auch wenn Sie die Chipsatztreiber für Ihr Mainboard korrekt installiert haben, kann es noch zu Kompatibilitätsproblemen kommen. Ein Grund sind falsche BIOS-Settings.

Nach dem Grafikkartenwechsel sollten Sie deshalb ins Hauptplatinen-BIOS gehen und wichtige Einstellungen prüfen. Starten Sie den Rechner neu und drücken Sie nach dem Hochzählen des Speichers die „Entf"-Taste. Prüfen Sie die Punkte aus der Tabelle „BIOS-Grundlagen" und ändern Sie gegebenenfalls falsch eingestellte Optionen. Unter dem Punkt „Advanced" befindet sich das Untermenü „Chip Configuration". Hier wird die AGP Aperture Size nach der Faustregel „doppelte Größe des Grafikkartenspeichers gleich AGP Aperture Size" verändert. Mehr oder weniger Speicher bringt in der Regel keinen Vorteil.

Im BIOS können Sie meistens auch den AGP-Modus ändern. Fangen Sie mit dem höchsten Wert an, den Ihr Chipsatz verträgt, und reduzieren Sie diesen schrittweise bei Problemen. Zwar ist der Unterschied zwischen AGP-2X- und AGP-4X-Mode verschwindend gering. Solange aber Mainboard und Grafikkarte beides unterstützen und keine Instabilitäten zeigen, sollte diese Option für die maximale Leistung genutzt werden. Wichtig bei Geforce-Karten ist der Punkt „Assign IRQ to VGA" (zu finden unter „PnP/PCI Configuration"). Dadurch wird der Grafikkarte durch das BIOS ein eigener IRQ zugewiesen, ohne den das System mit Abstürzen reagieren kann. Gerade beim Umstieg von PCI-Karte auf AGP-Karte sollte im BIOS der Eintrag „Init Display First" von PCI auf AGP umgestellt werden.

Den „AGP Fast Writes"-Modus sollten Sie abschalten, er sorgt nur für Probleme. Unter Windows können Sie kaum an den AGP-Einstellungen feilen. Mit dem Tool DXDiag („Start" - „Ausführen" - „dxdiag.exe") lässt sich der AGP-Speicher abschalten („AGP-Oberflächenbeschleunigung" unter „Anzeige" deaktivieren), mit Powerstrip können Sie „Fast Writes" ausschalten, wenn Sie unter „Optionen" - „Geräte-Informationen" den Haken bei „Nur lesbar" entfernen. Das so genannte Sideband Adressing (SBA) lässt sich unter Windows weder aktivieren noch deaktivieren, obwohl diese Option angeboten wird. Wenn eine Karte den SBA-Modus vom Grafikkarten-BIOS her nicht unterstützt, lässt er sich auch nicht einschalten. Der Performance-Gewinn durch SBA liegt aber sowieso nur bei ein bis drei Prozent.

Thilo Bayer

Was ist denn ...?

- **BIOS**
  Basic Input/Output System. „Ur-Programm" des Rechners, das zentrale Aufgaben wie zum Beispiel Festplattenzugriffe im Hintergrund steuert.
- **AGP**
  Accelerated Graphics Port, moderner Steckplatz für Grafikkarten. Arbeitet in unterschiedlichen Betriebsmodi (aktuell AGP 1X-4X).
- **AGP Fast Writes**
  Spezielle AGP-Option. Erlaubt es der CPU, berechnete Dreiecksdaten ohne Umwege zur Grafikkarte zu schicken.

BIOS-Basics

Für alle Nvidia-Karten empfehlen wird diese BIOS-Einstellungen.

BIOS-Schalter	Einstellung
Video BIOS Shadow	Disabled
Video BIOS Cacheable	Disabled
Assign IRQ to VGA	Yes
VGA Palette Snoop	Disabled
AGP Fast Writes	Disabled
AGP Aperture Size	Doppelte des VGA-RAM
PCI Streaming	Enabled
IRQ Res. Contr. by:	Auto

Anmerkung: Beachten Sie, dass nicht jedes Hauptplatinen-BIOS gleich aussieht. Manche Eintragungen finden Sie unter Umständen überhaupt nicht, andere sind lediglich unter einer leicht veränderten Bezeichnung vorzufinden.

STABILITÄTS-LISTE

Wer Stabilitätsprobleme hat, sollte diese Tipps abarbeiten.

- ✔ Windows: Aktuelle Chipsatz-Treiber für das Mainboard installiert?
- ✔ Mainboard: Aktuelles Mainboard-BIOS installiert?
- ✔ Mainboard: AGP Aperture Size auf das Doppelte des Grafikkarten-RAM gestellt?
- ✔ Mainboard: Testweise die Option „Fast Writes" im BIOS deaktiviert?
- ✔ Netzteil: Mindestens Netzteil mit 160 Watt Combined Power im PC eingebaut?
- ✔ AMD 750: Super-Bypass im BIOS deaktiviert (wenn vorhanden)?
- ✔ Gerätemanager: Hat die Grafikkarte einen IRQ für sich allein?
- ✔ Sockel-7-PC: Sockel-7-Kompatibilitätsschalter mit Riva Tuner/NVMax gesetzt?
- ✔ Win2k: Athlon-/Duron-Fix schon installiert („Technische Ressourcen" unter www.amd.de)?
- ✔ Win2k: VIA-Patch schon installiert? (www.microsoft.com/downloads)
- ✔ Taktfrequenz: Grafikkarte testweise schon heruntergetaktet?
- ✔ RAM: Haben Sie nur einen Speicherriegel im System?

InnoVISION

Mehr Infos unter www.inno3d.de

DU oder ER?

Was nützt die schnellste Reaktion, wenn Deine Grafikkarte nicht mitmacht?

Gib Dir 'ne Chance!

GeForce4 TI4200, TI4400, TI4600

- 128MB DDR-RAM
- nfinityFX II Engine
- Accuview Antialiasing (AA)
- nView Display Technology

Tornado GeForce 3 Titanium 200

GeForce 2 Titanium

Tornado GeForce 3 Titanium 500

Online-Shop:
3D CARDS
www.3dcards.de

mbit
Daimlerstraße 5
49733 Haren / Ems
Tel. 05932 / 50450
Fax. 05932 / 504529
www.mb-it.de

peacock
Graf-Zeppelin-Straße 14
33181 Wünnenberg-Haaren
Tel. 02957 / 790
Fax. 02957 / 799572
www.peacock.de

Compuflash computer
Christian Lex
Finkenstraße 8
63069 Offenbach
Tel. 069 / 83833781
Fax. 069 / 83072040
www.compuflash.org

hd-computer
Hasenheide 09
10967 Berlin
Telefon 030 - 695 97 10
Telefax 030 - 695 97 1-29
www.hd-computer.de

inno3D

dp-RICONet GmbH

Detonator installieren

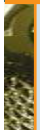
Die Installation eines Detonator-Treibers birgt so manche Tücke. Wir zeigen Ihnen, wie Sie den Standardtreiber für Nvidia-Karten nervenschonend auf Ihren Rechner bekommen.

Was ist denn ...?

- **AGP**
  Accelerated Graphics Port, Steckplatz für aktuelle Grafikkarten.
- **Detonator**
  Referenztreiber von Nvidia für alle Geforce-Grafikkarten. Für Platinen ohne Hardware-Besonderheiten die beste Wahl.
- **Registry**
  Eine Datenbank, die Windows zur Speicherung von Konfigurationseinstellungen benutzt.

Eigentlich sollte die Installation eines Detonators kein Problem darstellen. Offizielle Versionen werden mit einer Installationsroutine ausgeliefert, die sich recht bequem auf den Rechner spielen lässt. Problematisch wird das Ganze, wenn Sie Betatreiber ohne Installer verwenden oder einen Grafikkartenwechsel (beispielsweise von Geforce2 MX auf Geforce4) durchführen.

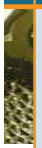
1 Treiber deinstallieren



ARBEITSMATERIAL: Treiber (auf Heft-CD)
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Stabilität
DAUER 00:10

Ob Sie nun die Grafikkarte wechseln oder nur einen neuen Treiber aufspielen. Vor der Installation der neuen Software müssen Sie sich zuerst einen aktuellen Treiber für den jeweiligen Beschleuniger besorgen. Prinzipiell spricht nichts gegen die Verwendung von Beta-Treibern, zu finden unter www.warp2search.com. Meist werden diese ohne Setup-Routine angeboten, müssen also manuell installiert werden. Entpacken Sie dazu die Treiber-Datei in ein Verzeichnis auf die Festplatte (beispielsweise C:\Detonator 27.30). Von Nvidia freigegebene Treiber werden mit einem Installer ausgeliefert, so dass Sie die Datei nur auf dem Desktop platzieren müssen. Anschließend geht es an die saubere Deinstallation der alten Treiber. Über „Start" – „Einstellungen" – „Systemsteuerung" gelangen Sie zum Menüpunkt „Software". Im Deinstallationsmenü sollten alle Einträge entfernt werden, die mit der Grafikkarte zu tun haben. Dazu gehören sowohl Treiber („Nvidia Windows 95/98/Me Display Drivers"), als auch eventuelle Zusatz-Software, die vom Grafikkartenhersteller mitgeliefert wurde. Nach der Deinstallation fordert Sie Windows zu einem Neustart auf, Sie ignorieren dies aber vorerst.

2 Treiberleichen entfernen

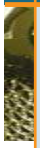


ARBEITSMATERIAL: Detonator Deleter
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Stabilität
DAUER 00:20

Die Treiberdeinstallation ist damit noch nicht abgeschlossen. Unerfahrene Anwender sollten nun das Tool Detonator Deleter (www.kb244.com/Utils/detdel.htm) verwenden, das automatisch alle Schritte durchführt. Wer selbst Hand

anlegen will, sucht über „Start“ – „Suchen“ – „Dateien/ Ordner“ sämtliche Einträge mit dem Suchbegriff „nv*.*“ (ohne Anführungszeichen). Entfernen Sie nun alle gefundenen Dateien, die sich in den Ordnern „Windows\System“, „Windows\Help“, „Windows\Inf“, „Windows\Inf\Other“ befinden. Besonders die Dateien „nvaml.inf“ (Windows\Inf) und „nvagp.inf“ (Windows\Inf\Other) müssen Sie entfernen, da der alte Treiber sonst bei jedem Neustart wieder erkannt wird. Dateien, die laut Windows gerade verwendet werden, können Sie ignorieren, da diese bei einem Neustart durch das Deinstallationsprogramm automatisch entfernt werden. Verwenden Sie die Treiber des Grafikkartenherstellers, müssen Sie auch nach dessen Einträgen suchen (z. B. „Elsa*.*“) und diese entfernen. Verwenden Sie ein weiteres Gerät vom selben Hersteller, müssen Sie genau unterscheiden, welcher Treiber zu welchem Gerät gehört und entsprechend löschen.

3 Registrierung entrümpeln



ARBEITSMATERIAL: Treiber (auf Heft-CD)

AUSFÜHRUNG: ■■■■□

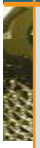
RISIKO: ■■■■□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:15

Flexibilität ✚ □

Um die Deinstallation abzuschließen, ist ein Blick in die Registrierungsdatei von Windows nötig, damit die letzten Treiberreste entfernt werden. Geben Sie dazu unter „Start“ – „Ausführen“ „regedit“ ein und suchen Sie nach HKEY_LOCAL_MACHINE. Unter „Software“ ist der Eintrag „NVIDIA Corporation“ zu löschen. Wird der Treiber des Kartenherstellers verwendet, müssen Sie nach entsprechenden Einträgen suchen. Wer richtig aufräumen will, kann auch alle Unterpunkte unter „Display“ löschen (Local Machine – System – Current Control Set – Services – Class), nicht aber den Schlüssel an sich. Nun fahren Sie den Rechner herunter.

4 BIOS-Anpassung



ARBEITSMATERIAL: Handbuch

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

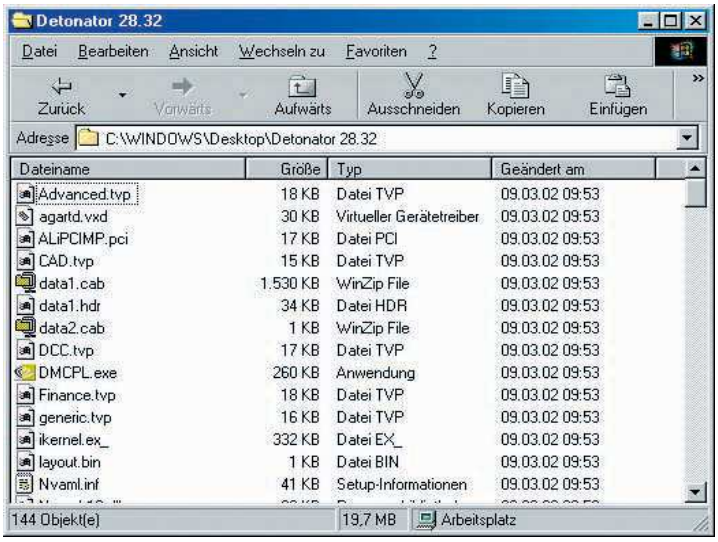
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:10

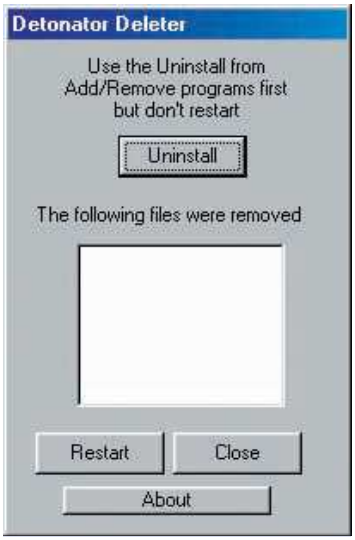
Stabilität ✚ □

Performance ✚ □

Wenn Sie die Grafikkarte wechseln wollen, müssen Sie nach Installation ins Hauptplatinen-BIOS gehen. Wenn Sie nur einen neuen Treiber installieren wollen, können Sie bei Punkt 4 fortfahren, sofern Ihre BIOS-Einstellungen schon optimal sind. Wie schon im separaten Artikel „BIOS-Einstellungen“ erwähnt, sind die richtigen BIOS-Settings die Grundlage für einen stressfreien Rechner. Wenn Sie die Grafikkarte wechseln, sollten Sie daher immer die BIOS-Einstellungen prüfen. Die wichtigsten erwähnen wir noch einmal im Folgenden. Drücken Sie nach dem Einschalten des Rechners die „Entf“-Taste. Unter dem BIOS-Menü „Advanced“ befindet sich das Untermenü „Chip Configuration“. Hier sollten Sie die AGP Aperture Size wie beschrieben nach der Regel „doppelte Größe des Grafikkartenspeichers gleich AGP Aperture Size“ verändern. Bei der Wahl des AGP-Betriebsmodus gilt: Solange Mainboard und 3D-Karte AGP 4X unterstützen und das System stabil läuft, sollten Sie diesen Modus auswählen. Ändern Sie hierzu den Eintrag „AGP 4X Mode“ auf „4X“. Nur bei Problemen (also unerklärlichen Abstürzen in 3D-Anwendungen) sollten Sie den Modus auf 2X herunteregeln. Wichtig bei Geforce-Karten ist der Punkt „Assign IRQ to VGA“ (zu finden unter „PnP/PCI Configuration“). Dadurch wird der Grafikkarte durch das BIOS ein eigener IRQ zugewiesen, ohne den das System womöglich abstürzt. Gerade beim Umstieg von PCI-Karte auf AGP-Karte sollte im BIOS der Eintrag „Init Display First“ von PCI auf AGP umgestellt werden. Dies wird benötigt, wenn Funktionen wie TV-Tuner und Video-Eingang genutzt werden sollen.

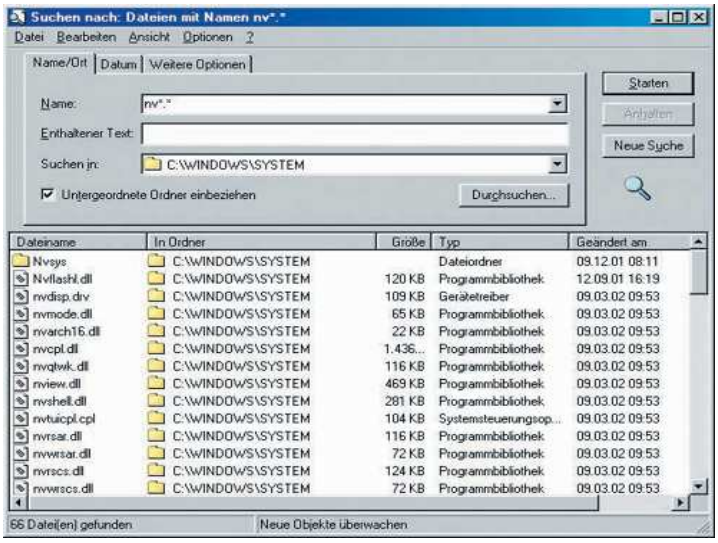


1 DETONATOR-VORBEREITUNGEN Kopieren Sie den vom Web oder der Heft-CD heruntergeladenen Treiber zur Vorbereitung auf den Desktop und entpacken Sie ihn.

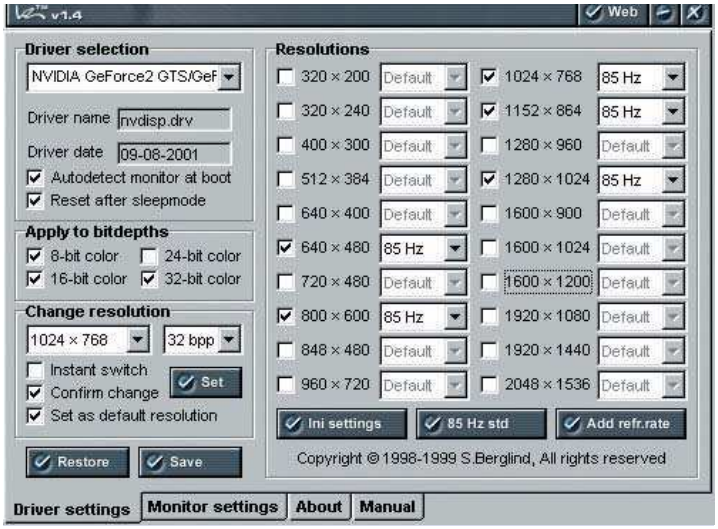


2 DETONATOR DELETER Mit diesem Tool werden Treiber entfernt.

3 REGISTRY Diesen Eintrag müssen Sie unbedingt entfernen.



2 DETONATOR-ÜBERRESTE Wenn Sie auf Nummer Sicher gehen wollen, löschen Sie von Hand alle nv*.*-Dateien im Windows\System-Ordner.



6 **HERTZ TOOL** Mit diesem Programm können Sie mit wenigen Mausklicks Einstellungen für die Bildwiederholfrequenz des Monitors machen.

6 **NVHARDPAGE** Das neue Geforce-Tool NVHardpage integriert die wichtigsten Schalter für schnelle Tuning-Maßnahmen. Sie finden es auf der Heft-CD.

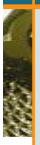
ERFAHRUNGS-SACHE

Als Grafikkarten-Redakteur erlebe ich täglich hautnah die Tücken der Treiberinstallation. Nvidia macht es einem vergleichsweise einfach, hier müssen Sie nach der Deinstallation normalerweise nur noch die INF-Datei von Hand löschen. Bei Karten mit Ati- und Kyro-Chipsatz liegt der Fall nicht so einfach. So lassen sich die Treiber nur deinstallieren, solange die jeweiligen Beschleuniger noch im Rechner stecken. Noch schlimmer: Über die Deinstallationsroutine werden bei Ati-Karten die eigentlichen Treiberbestandteile nicht entfernt, Sie haben danach immer noch Dutzende von ati*.*-Dateien auf dem Rechner. Wenn ich eine 3D-Karte austausche, brauche ich keine ressourcenfressenden Andenken daran.

Thilo Bayer
Redakteur
Bereich Grafikkarten

„Die hundertprozentige Deinstallation von Grafikkarten-Treibern ist kein Kinderspiel."

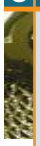
5 Treiber installieren



ARBEITSMATERIAL: Grafikkarten-Treiber
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Stabilität
Performance

Nach dem Neustart findet Windows als neue Hardware einen „Standard PCI Graphics Adapter (VGA)" und lädt die Treiberdatenbank. Installieren Sie diesen und bejahen Sie die erneute Aufforderung zum Neustart. Wenn Sie eine offizielle Detonator-Version verwenden, starten Sie anschließend die Setup-Routine und folgen den Anweisungen am Bildschirm. Bei Versionen ohne Installer geht es in den Gerätemanager („Start" – „Einstellungen" – „Systemsteuerung" – „System"). Hier klikken Sie die Grafikkarte an und wählen unter „Eigenschaften" – „Treiber" die Option „Treiber aktualisieren" aus. Anschließend wählen Sie den Punkt „Eine Liste der Treiber in einem bestimmten Verzeichnis zum Auswählen anzeigen" – „Diskette" – „Durchsuchen" und verweisen auf das Verzeichnis, das Sie zu Beginn angelegt haben (C:\Detonator 27.30). Hier wählen Sie die Datei „nvaml.inf" und starten die Installation. Nach einem letzten Neustart geht es nun an die Feinabstimmung bei den Treiberoptionen.

6 Optimieren der Treiber



ARBEITSMATERIAL: Hz Tool 1.4, NVHardpage, Riva Tuner
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Stabilität
Performance

Die Treiberinstallation allein genügt für maximale Performance noch nicht, der Treiber muss dazu optimiert werden. Mit einem Rechtsklick auf eine freie Stelle des Desktops gelangen Sie zu den „Eigenschaften von Anzeige". Über den Punkt „Einstellung" passen Sie Auflösung und Farbtiefe Ihren Wünschen an. Für die Bildwiederholfrequenz im 2D-Betrieb bietet sich das Programm Hz Tool 1.4 an, mit dem Sie für jede Auflösung einfach und komfortabel die Bildwiederholfrequenz definieren können. Das funktioniert auch für den 3D-Modus, allerdings nur unter Windows 9x. Für Windows 2000 und Windows XP gilt es, den 60-Hertz-Bug zu umgehen. Diesen erläutern wir aber in einem separaten Artikel ab Seite 68. Alle weiteren Einstellungen werden mit dem Riva Tuner (siehe Seite 64) oder dem brandneuen NVHardpage vorgenommen, die beide mehr Optionen anbieten, als im Treibermenü zur Verfügung stehen. Nach der Einstellung des Tools NVMax war der Riva Tuner bisher erste Anlaufstelle für Besitzer einer Nvidia-Grafikkarte. Seit kurzem gibt es nun NVHardpage, das sich vor allem für schnelles Tuning zwischendurch empfiehlt. Es enthält die wichtigsten Einstelloptionen für Direct3D sowie OpenGL und erlaubt das Freischalten versteckter Registerkarten (Stichwort „Coolbits"). Sie finden NVHardpage und den Riva Tuner auf der Heft-CD. Die wichtigsten Einstell-Tipps für den Riva Tuner hier in Kürze. Unter Direct3 stellen Sie beim „V-Sync" die Option „Syncronization with vertical retrace" auf „Always off". Unter „Textures" setzen Sie „Degree of Anisotropy" je nach Qualitätsanspruch auf 0 bis 8, unter „Antialiasing" stehen Ihnen mehrere Qualitätsstufen zur Verfügung (Tipp für Geforce3/Geforce4: „Texture Sharpening" unter OpenGL aktivieren!). Auch unter OpenGL können Sie die vertikale Synchronisation und Anti-Aliasing aktivieren und deaktivieren. Unter „Rendering Quality" sollte bei „Enable S3TC quality trick" ein Haken gesetzt werden (nicht nötig für G4-Karten). Zudem können Sie mit dem Riva Tuner in 1-MHz-Schritten die Speicher- und Chiptakfrequenz erhöhen. Auf Wunsch werden beim Windows-Start diese Werte geladen, so dass Sie nicht jedes Mal von Hand die Taktraten ändern müssen.

THILO BAYER

PC-COOLING

HARDWARE AM LIMIT

TSP Top 420 P 4 II
Leistungsstarkes und zuverlässiges 420 Watt Netzteil mit verchromten Gehäuse. Drei 80 mm Lüfter sorgen für eine effektive Entlüftung bei niedriger Geräuschentwicklung. Das Netzteil ist AMD - und Intel Pentium IV - tauglich. ***96,- €***

Titan CUV-2AB
Noch einmal leistungsstärkere Variante des VGA - Kühlers von Titan. Der Kühlkörper ist aus Kupfer gefertigt - drei verschiedene Befestigungsklammern machen den Kühler universell einsetzbar. Umfangreicher Lieferumfang. ***15,90 €***

Coolermaster HHC-L61
Innovativer Kühler auf Basis der Heatpipe-technologie für Socket CPUs aus Kupfer. In dieser Variante verfügt der Kühler über einen geräuscharmen Lüfter – Kühlleistung und Verarbeitung sind hervorragend.
49,90 €

Lasercut-Gitter
Geeignet als dekorative Abdeckung für Gehäuselüfter. Gefertigt aus hochwertigem 3D-Stahl. Vier verschiedene Designs für 80, 92 und 120 mm Lüfter stehen zur Wahl.
ab ***11,50 €***

Coolermaster ATC 200
Mittlerweile ein „Klassiker" unter den Aluminiumgehäusen ist der Coolermaster ATC 200 Tower. Die überragende Verarbeitungsqualität macht den Tower zu einem echten „Highlight". Ab ***269,- €***

WWW.PC-COOLING.DE

Dies ist nur ein Auszug aus unserem umfangreichen Produktangebot. Weitere High-End-Produkte finden Sie auf unserer Webseite WWW.PC-COOLING.DE. Alle Angaben vorbehaltlich evtl. Irrtümer und Änderungen. Alle Preise inkl. USt.

PC-COOLING GmbH • Hauptstraße 23 • 24790 Haßmoor
TEL 04331-35 26 90 • FAX 04331-35 26 914

Händleranfragen willkommen!

Detonator 28.32

Der Standardtreiber für alle TNT2- und Geforce-Grafikkarten von Nvidia hat den verheißungsvollen Namen Detonator. Die aktuelle offizielle Version ist der Detonator 28.32. Wir erklären die wichtigsten Menüpunkte im Grafikkartentreiber und geben Tipps zur optimalen Einstellung.

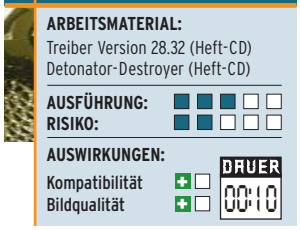
Anti-Aliasing

Welche Detonator-Einstellungen sind sinnvoll, welche nicht?

Hinter der Registerkarte „3D-Anti Aliasing-Einstellungen" verbergen sich die Optionen für die Kantenglättung. Mit „Anti-Aliasing von Anwendungen steuern lassen" können Sie die Kantenglättung im Spiel ändern, sofern entsprechende Optionsschalter zur Verfügung stehen. Falls nicht, bleibt die Kantenglättung bei dieser Einstellung deaktiviert. Die anderen Schalterstellungen erzwingen eine bestimmte Kantenglättungsqualität. Im 2X-Modus wird 2fache Kantenglättung genutzt, im 4X-Modus 4fache. Der 6X-Modus funktioniert nur in Direct3D-Spielen. Hier wird jedoch nicht 6fache Kantenglättung genutzt, sondern eine Mischung aus 2fachem Supersampling und 2fachem Multisampling. Der Modus wird auch „4xS" genannt und im Treiber nur bei Geforce4-Karten angeboten. G3- und G4-Karten bieten zudem den Quincunx-Modus. Dieser nutzt 2fache Kantenglättung mit einem Verwischeffekt. Alle Einstellungen sind Richtvorgaben für den Treiber und müssen nicht unbedingt der tatsächlich im Spiel eingesetzten Qualitätsstufe entsprechen. Bei knapp werdendem Grafikkartenspeicher schaltet der Treiber automatisch die FSAA-Qualität zurück, bis der Speicherplatz ausreicht. Bei 32-MB-Grafikkarten wird 4X FSAA deshalb oft nur bis 800x600 Bildpunkte genutzt. 4X- und 4xS-Kantenglättung kostet auf allen Karten viel 3D-Leistung.

Der Detonator ist neben den Chipsatztreibern mit der wichtigste Treiber auf Ihrem Rechner. Die saubere Installation und die optimale Einstellung ist deshalb Pflicht.

1 Detonator 28.32



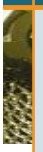
ARBEITSMATERIAL:
Treiber Version 28.32 (Heft-CD)
Detonator-Destroyer (Heft-CD)

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Kompatibilität
Bildqualität
DAUER 00:10

Die aktuelle Treiberversion (28.32) für sämtliche Windows-Versionen finden Sie auf unserer Heft-CD, aktualisierte Treiber sowie Treiberpakete für Linux werden im Internet unter www.nvidia.de zum Download angeboten. Generell ist zu empfehlen, jeweils den aktuellsten offiziellen Grafikkartentreiber zu nutzen. Nennenswerte Leistungssprünge durch neue Treiber sind meistens nicht zu verzeichnen, allerdings feilt der Hersteller dauernd an der Spielekompatibilität. Die Treiberoptimierungen konzentrieren sich zwar auf aktuelle Produkte, in der Regel werden aber auch verschleppte Softwarefehler von älteren Grafikchips ausgebügelt. So behebt der aktuelle Referenztreiber 28.32 auf dem Geforce2 MX Programmierfehler im Bereich Multimonitor und ACPI. Weitere Fehlerkorrekturen gelten den aktuellen Geforce4-Grafikkarten. Behoben hat Nvidia Grafikfehler in *Jedi Knight 2*, *Tiger Woods 2002* und *Medal of Honor: Allied Assault (dt.)*. Wichtig: Entfernen Sie vor der Installation eines neuen Treibers sämtliche Reste der alten Version (siehe Seite 58).

2 3D-Stereo-Treiber installieren



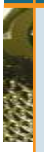
ARBEITSMATERIAL:
3D-Treiber Version 28.32 (Heft-CD)

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Funktionalität
DAUER 00:05

3D-Shutter-Brillen werden vom Grafikkartentreiber standardmäßig nicht unterstützt. Nvidia bietet aber für den älteren Referenztreiber 23.11 spezielle Zusatztreiber an, welche unter anderem die 3D-Brillen von Elsa (Revelator) und Asus unterstützen. Sogar Pappbrillen mit Rot/Grün-Farbfilter (Anaglyph-Darstellung) können genutzt werden, so dass auch LC-Display-Besitzer in den Genuss von „echter" 3D-Grafik kommen. Der Zusatztreiber für die neueste Treiberversion wurde bis zum Redaktionsschluss noch nicht unter www.nvidia.de publiziert. Auf der Gainward-Homepage gibt es ihn aber, Sie finden ihn auch auf der Heft-CD. Auf Geforce4-Karten funktioniert der Treiber allerdings noch nicht einwandfrei. Nach der Installation des Stereo-Treibers finden Sie unter „Anzeigeeigenschaften" – „Einstellungen" – „Weitere Optionen" die neue Registerkarte „Stereo Properties". Hier können Sie nun alle notwendigen Einstellungen vornehmen. Nvidia hat bereits vorgefertigte Profile für über 100 Spiele integriert, Sie können diese Profile Ihren eigenen Vorlieben anpassen und für neue Spiele eigene Profile erzeugen. Im Spiel lassen sich über Hotkeys weitere Einstellungen an der Darstellung vornehmen.

3 Taskleisten-Tool aktivieren



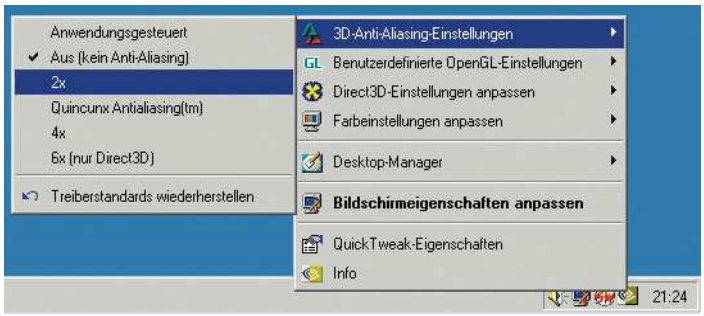
ARBEITSMATERIAL:
Treiber Version 28.32 (Heft-CD)

AUSFÜHRUNG:
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:
Komfort
DAUER 00:30

Über die Eigenschaften der Anzeige (rechter Mausklick auf den Desktop und dann „Eigenschaften" auswählen) hangeln Sie sich über „Weitere Optionen" zur Geforce-Registerkarte vor. Unter „Weitere Eigenschaften" kommen Sie zum Punkt „Desktop Dienstprogramme". Hier finden Sie die Option „Quick-Tweak Symbol in der Taskleiste aktivieren". Damit starten Sie ein Tweak-Tool, das schnellen Zugriff auf die Kantenglättungseinstellungen und Treiber-Profile bietet. Statt über Umwege über die Anzeigeeinstellungen ändern Sie fortan mit nur zwei Klicks den Kantenglättungsmodus. Die lästigen Bestätigungsmeldungen lassen sich in den Quick-Tweak-Eigenschaften deaktivieren. Außerdem können Sie gespeicherte OpenGL- oder Direct3D-Profile direkt über die Taskleiste ausführen.

Raphael Auf der Maur/
Thilo Bayer



ABKÜRZUNG Für den Schnellzugriff bietet Nvidia ein Tool für die Windows-Taskleiste.

Direct3D-Settings

Welche Einstellungen können Sie für Direct3D-Anwendungen vornehmen? PC Games Hardware klärt auf.

Im Detonator können Sie unter „Direct3D-Settings" wichtige Parameter der Nvidia-Grafikkarte ändern. Sie haben Einfluss auf aktuelle Spiele wie *Dungeon Siege*, *Empire Earth* oder *Unreal*-Engine-Spiele. Wir erklären Ihnen die bedeutsamsten Schalter mit den jeweiligen Auswirkungen auf Geschwindigkeit, Bildqualität und Stabilität.

1.) Schleiertabellenemu. aktivieren

Löst Kompatibilitätsprobleme in Spielen, die Nebeleffekte erzeugen, die nicht auf Eckpunktdaten (Vertex Fog) basieren. Mit aktivierter Option wird die Funktion emuliert.

Kompatibilität: ⊞ ☐ Bildqualität: ⊞ ☐

2.) Mipmap Detailstufe

Hier legen Sie fest, wie schnell der Treiber auf Texturversionen mit höherer Darstellungsqualität wechseln soll. Gönnen Sie sich „Beste Qualität".

Geschwindigkeit: ⊟ ☐ Bildqualität: ⊞ ☐

3.) PCI Texturspeichergröße

Nur auf PCI-Grafikkarten wirkungsvoll. Die Option legt fest, wie viel Systemspeicher Sie als Texturspeicher nutzen möchten. Die Speichermenge wird dauerhaft reserviert.

Flexibilität : ⊞ ☐

4.) Benutzerdef. D3D-Einstellungen

Hier können Sie wie auch in der OpenGL-Registerkarte Profile mit unterschiedlichen Einstellungen erzeugen. Diese lassen sich per Taskleisten-Tool direkt aufrufen.

Flexibilität : ⊞ ☐

5.) Weitere Direct3D-Optionen

Wenn Sie die so genannten „Coolbits" aktiviert haben (am einfachsten über das Tool NVHardpage), erhalten Sie das VSync-Menü unter „Weitere Direct3D-Optionen".

Flexibilität : ⊞ ☐

6.) Texel-Ausrichtung

Hier bestimmen Sie, wo innerhalb des Pixels der Texturwert gelesen werden soll. Kann Texturfehler in Spielen beheben. Sollte nicht ohne Grund verändert werden.

Flexibilität : ⊞ ☐

7.) Vertikale Synchronisierung

Eingeschaltete Bildsynchronisation verhindert die vertikale Verzerrung des Bildes. Die max. Leistung der Karte wird auf die Wiederholfrequenz des Monitors begrenzt.

Geschwindigkeit: ⊟ ☐ Bildqualität: ⊟ ☐

8.) Bilder im voraus rendern

In der Option „Maximal X Bilder im voraus rendern" können Sie die Anzahl Bildpuffer beschränken. „3" bedeutet Dreifach-, „2" Doppelpufferung. Bleiben Sie bei 3.

Flexibilität : ⊞ ☐ Bildqualität: ⊟ ☐

OpenGL-Settings

Welche Treiberoptionen Ihnen für OpenGL-Anwendungen zur Verfügung stehen, erfahren Sie hier.

Für OpenGL-Spiele wie *Serious Sam 2* oder *Jedi Knight 2* können Sie in diesem Menü wichtige Einstellungen vornehmen. Besonders zu beachten: Der Schalter für vertikale Synchronisation und anisotropischen Texturfilter. Ersterer ist für echte Geschwindigkeitsfreaks von Bedeutung, der Letztere sorgt bei Freunden optimaler Bildqualität für leuchtende Augen.

1.) Pufferbereichserw. aktivieren

Erhöht die Leistung bei professionellen OpenGL-Programmen (für CAD usw.). Sie können diese Option aktiviert lassen, sie hat keinen Einfluss auf die Spieleleistung.

Flexibilität : ⊞ ☐

2.) Duale Flächenerweiterung ...

Erhöht die Leistung bei professionellen OpenGL-Programmen. Die Einstellungen haben keinen Einfluss auf die Spieleleistung oder Kompatibilität.

Flexibilität : ⊞ ☐

3.) Schnelles Filtern verwenden

Aktiviert eine qualitativ leicht schwächere Variante des trilinearen Filtering und bringt etwas bessere Leistungswerte. Ohne Einfluss auf die Spielekompatibilität.

Geschwindigkeit: ⊞ ☐ Bildqualität: ⊟ ☐

4.) CPU-Instruktionssatz deaktiv.

Sollte nicht aktiviert werden, da der Grafikkartentreiber die Multimedia-Erweiterungen (MMX, ISSE, 3Dnow) moderner Hauptprozessoren dann nicht mehr nutzen kann.

Geschwindigkeit: ⊟ ☐

5.) Standardfarbtiefe für Texturen

Der Grafikkartentreiber kann 32bittige Texturen auch in einem qualitativ schlechteren 16-Bit-Farbformat zum Chip schicken. Bei TNT2- und MX-Grafikkarten zu empfehlen.

Geschwindigkeit: ⊞ ☐ Bildqualität: ⊟ ☐

6.) Pufferumkehrmodus

Legt fest, wie der Inhalt des unsichtbaren Bildspeichers in den sichtbaren Bereich kopiert wird. „Block Transfer" ist langsamer, kann aber Probleme lösen.

Geschwindigkeit: ⊟ ☐ Flexibilität: ⊞ ☐

7.) Vertikale Synchronisation

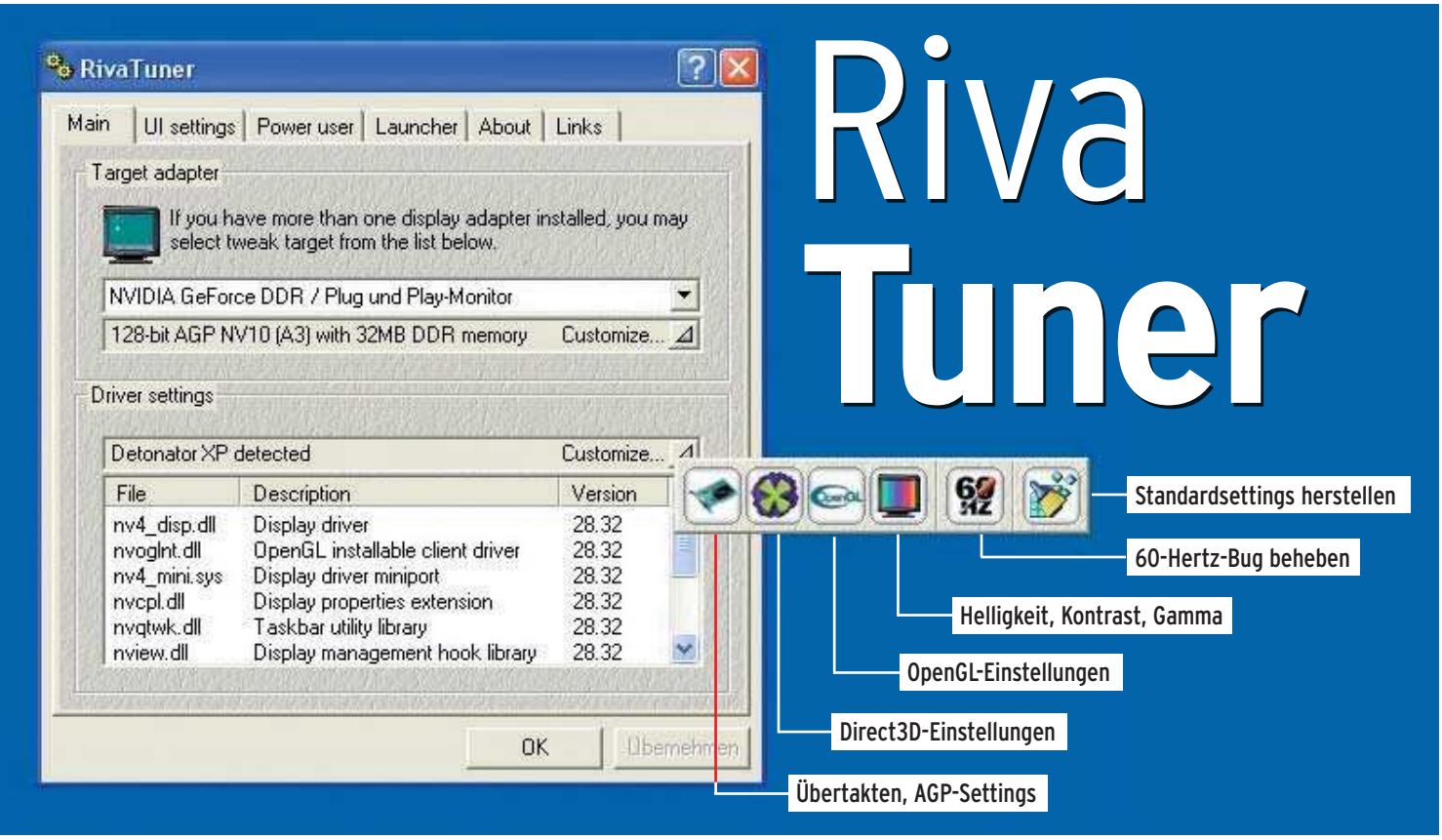
Die VSync-Sektion bietet die 3 Optionen „Immer aus", „Standardmäßig aus" und „Standardmäßig ein". Die Option „Immer aus" ignoriert die Einstellungen im Spiel.

Geschwindigkeit: ⊟ ☐ Bildqualität: ⊞ ☐

8.) Anisotrope Texturfilterung

Aktiviert einen Filter, der für eine bessere Texturschärfe sorgt. Kostet in hoher Qualität vor allem auf Geforce3-Karten und in hohen 32-Bit-Auflösungen viel 3D-Leistung.

Geschwindigkeit: ⊟ ☐ Bildqualität: ⊞ ☐



Geben Sie Ihrer Geforce die Sporen! Das Tool Riva Tuner schaltet 3D-Features frei und kann 3D-Optik und Geschwindigkeit verbessern.

Was ist denn ...?

- **Detonator**
  Marketingname des Referenztreibers für Grafikkarten des Herstellers Nvidia.
- **LoD**
  Level of Detail, Detailabstufung. Daten mit unterschiedlichem Detailgrad. Bei Texturen sind dies Bitmaps mit demselben Inhalt, jedoch unterschiedlicher Auflösung, die einzelnen Bitmaps nennen sich Mipmaps.
- **Tuning-Tool**
  Spezielle Software, welche dem Anwender bequemen Zugriff auf nicht dokumentierte und im Grafikkartentreiber nicht angebotene Features bietet. Verändert meist Einträge in der zentralen Windows-Registierungsdatei.

Ab Fabrik bieten die Grafikkartentreiber von Nvidia leider nur Hausmannskost, mit denen sich das Potenzial der Grafikkarten nicht zu hundert Prozent ausschöpfen lässt.

Was Nvidia versäumt, reichen Hobby-Programmierer nach. Mit dem Riva Tuner bietet der Russe Alexey Nicolaychuk ein Tuning-Tool der Extraklasse. Wir zeigen Ihnen die wichtigsten Menü-Optionen und erklären deren Auswirkungen auf die Geschwindigkeit.

Enable S3TC Quality Trick

Über „Customize“ – OpenGL-Symbol – „Rendering-Quality“ erreichen Sie die Option „Enable S3TC quality trick“. Aktivieren Sie diese, um die Darstellungsqualität von komprimierten Texturen unter OpenGL zu verbessern. Geforce-Chips bis zur dritten Generation arbeiten beim S3T1-Texturformat fehlerhaft, indem sie die Farbwerte nur mit 16 Bit statt 32 Bit vermischen. Durch den S3TC-Trick zwingen Sie den Treiber, statt des S3T1-Formats das S3T3-Format zu nutzen, das nicht von diesem Manko betroffen ist. Der Leistungsverlust durch die Verwendung von S3T3 ist gering. Beim Geforce4 ist dieser Trick nicht mehr nötig, Nvidia korrigierte das Chipdesign entsprechend.

Auswirkungen:
Bildqualität: ✚ ☐
Geschwindigkeit: ▬ ☐

Degree of Anisotropy

Texturfilterung verbessert die Qualität von Texturen. Das derzeit beste Verfahren ist die (standardmäßig deaktivierte) anisotropische Texturfilterung. Die Aktivierungsschalter erreichen Sie für OpenGL-Spiele im Bereich „Rendering-Quality“ und für Direct3D-Spiele unter „Textures“. Geforce256-, Geforce2- und Geforce4-MX-Besitzer verbessern die Texturqualität durch die Wahl von „Level 2“ unter „Degree of anisotropy“. Level 2 entspricht dabei 2:1-Filtering, also die Einbeziehung von 8 Texturwerten pro Mipmap-Stufe. Insgesamt fließen so 16 Texel in die Pixelberechnung ein („16 tab“). Geforce3- respektive Geforce4-Ti-Eigentümer aktivieren „Level 4“ („32 tab“, pro Pixel 32 umliegende Texturwerte neigungsabhängig vermischen) oder sogar „Level 8“ („64 tab“, 64 Texturwerte). Texturen erscheinen danach in gestochen scharfer Optik. Der Leistungsverlust steigt jedoch mit jedem Level an.

Auswirkungen:
Bildqualität: ✚ ✚
Geschwindigkeit: ▬ ▬

System Tweaks: Overclocking

Im „System“-Bereich (Grafikkarten-Symbol) finden Sie die Tools zum Übertakten. Den Übertaktungsmodus aktivieren Sie mit „Enable driver level hardware overclocking“. „Core Clock“ steht für die Arbeitsgeschwindigkeit des Grafikchips, „Memory Clock“ für die Taktfrequenz des RAMs. Ist der Schalter „Apply overclocking at Windows startup“ an, werden die Einstellungen dauerhaft aktiviert. Andernfalls arbeitet die Grafikkarte nach einem Neustart wieder mit den sicheren Standardfrequenzen.

Auswirkungen:
Stabilität: ▬
Geschwindigkeit: ✚ ☐

coole Kühler edle Hardware Tuning nelle Übertakten steme Systeme Tweaking Overclocking Gehäuse

frozen-silicon.de

Jetzt bestellen:

Online-Shop
www.frozen-silicon.de
phone:
0180-5-FROZEN
(0180-5-376936)

Mo - Fr; 10:00 - 17:00 h

(€ 0,12 p. Minute)

VISA MasterCard

CPU Kühler für AMD und Intel

(alle Kühler geeignet für 1,5 GHz oder mehr)

Thermosonic V60 Silent (Testsieger PC Praxis)	€ 35,90
GlobalWIN TAK58, Doppellüfter, leise	€ 35,90
Arctic Cooling SuperSilent 2000/2500	€ 24,90
BITSPOWER NP80D WaveFin Aluminium	€ 29,90
GlobalWIN WBK38 (Empf. d. Red. PC Pro)	€ 39,90
GlobalWIN WBK68	€ 24,90
ALPHA PAL 8045. 80 mm Lüfter	€ 70,90
Thermaltake Volcano 6Cu	€ 24,90
Thermaltake Volcano 7, 80 mm, thermo	€ 44,90
Kanie Hedgehog, Vollkupfer	€ 54,90
CoolJag Microfin JAC102D, Vollkupfer	€ 50,90
Kühler für Racks und Servergehäuse	€ 14,90

... und viele andere mehr z.B. Zalman, SmartCooler etc.

Kühlung für Grafik und Speicher

Thermaltake Crystal Orb	€ 16,90
Thermaltake Blue Orb	€ 14,90
Thermaltake Orange Orb	€ 14,50
GlobalWIN FA420A	€ 9,90
GlobalWIN CBF32, Doppellüfter für Slot	€ 27,90
Zalman FB165, Slotkühler, sehr leise	€ 14,50
ChipFreezer, Kühlkörper für Chips,	€ 1,49
Thermaltake Memory Cooling Kit	€ 12,90
Thermaltake Active Memory Cooling Kit	€ 17,90

Kabel und Adapter

- die größte Auswahl an Airflow Qualtitätskabeln -

Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 60 cm, 2 Geräte	€ 13,90
Airflow Kabel IDE , Twisted Pair, 30 cm, 1 Gerät	€ 9,89
Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 90 cm, 2 Geräte	€ 14,89
Airflow Kabel Floppy, 30 cm, 1 Gerät	€ 5,90
Airflow Kabel Floppy, 75 cm, 2 Geräte	€ 6,90
Airflow Kabel, Floppy, 50 cm, 1 Gerät	€ 6,60
Airflow Kabel SCSI, 50 cm, 2 Geräte	€ 14,20
Airflow Kabel SCSI, 70 cm, 3 Geräte	€ 15,30
Airflow Kabel SCSI Ultra 160 LVD, 77 cm, Term.	€ 44,90
Verlängerungen, Y-Kabel, Adapter etc.	€ 1,99
12V auf 7V/5V Adapter für leise Lüfter	€ 2,49
ICEHOLE Fan-Adapter mit Lichteffekten	€ 54,90

... und viele andere mehr ...

LAN, Gaming, Zubehör

NEU: IDE RAID Controller UDMA 133	€ 59,90
T-Paq 1.0 LAN- Party PC Rucksack	€ 98,00
SpeedPad Präzisions Mousepad	€ 18,95
DigitalDoc 5, Temperatur- und Lüftersteuerung	€ 89,00
Netzwerk Switch 8 Ports, 10/100 MBit	€ 79,00

... und noch viel, viel mehr ...

Gehäuse für Overclocker und Anspruchsvolle

NEU: ENERMAX Midi 989 ALU metallicblau	€ 269,00
CS-601 ALUMINIUM, ohne Netzteil	€ 145,90
CS-601 metallic blau o. silber, ohne Netzteil	€ 89,90
Antec SX1030, 300W SmartPower, 2 Lüfter	€ 123,90
ProfiServer ZH910, schwarz, 2 Lüfter ...	€ 152,90
CS-601, beige,Leadman 400 Watt	€ 132,90
Lian Li PC60, ALUMINIUM, 3 Lüfter, USB	€ 249,00
Lian Li PC61, Aluminium, SCHWARZ, USB	€ 255,00
Lian Li PC70, Bigtower, ALUMINIUM	€ 315,00

... und über 30 verschiedene Modelle mehr ...

Kühler für Festplatten

GlobalWIN IStorm II, Tangentiallüfter	€ 27,90
GlobalWIN King Kong 3, 2 Lüfter im Set	€ 14,90
Passivkühler mit Schalldämmung bis 90 dB(A)	€ 75,90
Aktivkühler mit Wechselrahmen. Alu, 3 Lüfter	€ 35,90
Lian Li Wechselrahmen Alu bis 15.000 U/min	€ 76,90

Netzteile für PC

Immer genügend Power.

TTGI FP420, 420 Watt, Zwei Lüfter, PFC, leise	€ 85,90
COBA 350W Doppellüfter, PFC, leise	€ 55,90
ANTEC SmartPower 350 W, PFC, P4, leise	€ 69,90
Zalman 300 W, PFC, P4, ultrasilent	€ 91,50
Enermax 350W, Doppellüfter, P4	€ 68,90
Enermax 431W, Doppellüfter, P4	€ 99,90

... und noch viele andere mehr ...

Wasserkühlung und mehr ...

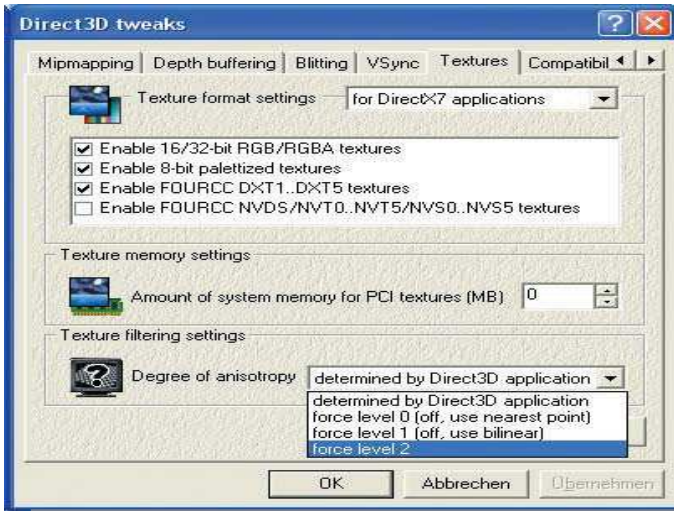
ZERN Wasserkühlungen **ab € 23,90 !**
SCHALLDÄMMUNG: Schallschluckmatten, leise Lüfter etc.
Viele Lüfter für CPU und Gehäuse von 40 bis 120 mm
PAPST Lüfter 80 mm, viele verschiedene Modelle
Wärmeleitpasten von Standard bis HighEnd,
Wärmeleitkleber
CASE MODDING: Laser Cut Fan Grills, Window Kits, etc.
Thermometer und Tools
Multifunktions Frontblenden f. USB, Audio, Game etc.
Fan Adapter, Lüfterschrauben, Spacer für AMD und Intel
... und noch viel, viel mehr ...

Händleranfragen willkommen!

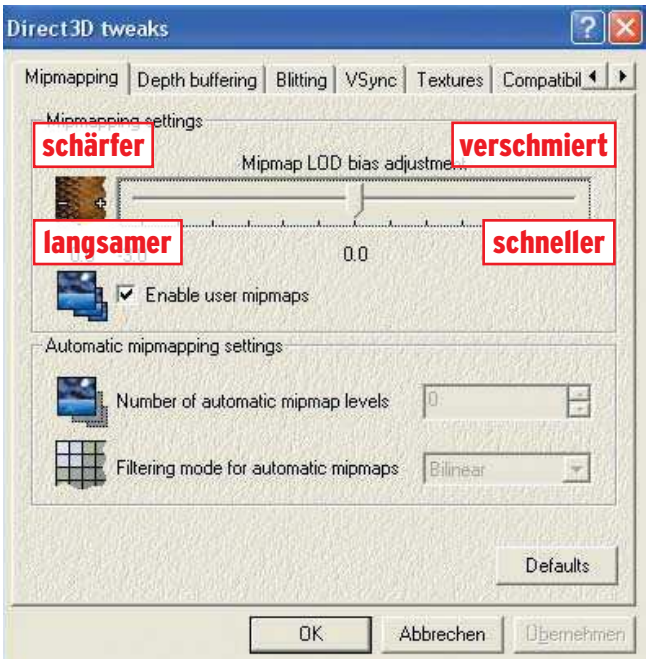
Dies ist nur ein Auszug aus unserem Produktsortiment, unter www.frozen-silicon.de finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten **nur € 7,50 pro Bestellung** für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern, maßgeblich gelten die aktuellen Tagespreise im Online-Shop. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon · Nikolaus-Otto-Str. 3 · 30989 Gehrden · Fax 05108-642030 · info@frozen-silicon.de

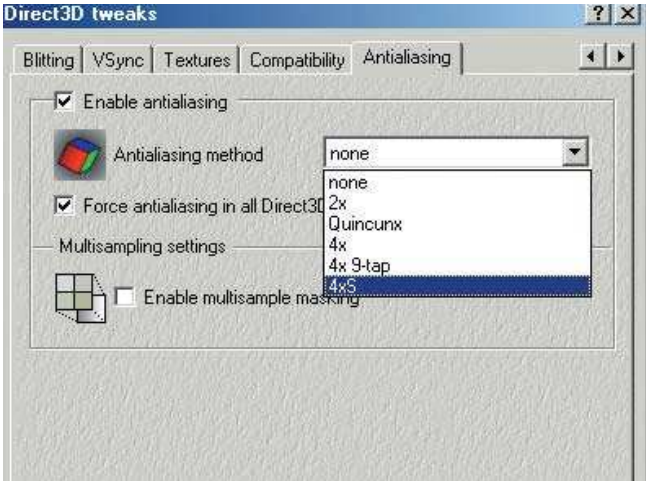
BUGFIX Geforce2-/3-Besitzer aktivieren den S3TC-Quality-Trick für OpenGL-Spiele.



MESSERSCHARF Der Riva Tuner aktiviert anisotropisches Filtering für D3D-Spiele.



SCHIEBEREGLER Beeinflussen sie den Schärfegrad von Texturen im Mipmap-Menü.



KANTENGLÄTTUNG Geforce-Karten können noch mehr: Undokumentierte Kantenglättungsverfahren lassen sich bequem über den Riva Tuner aktivieren.

Texturen schärfen LoD

Über den „Mipmapping"-Bereich im Direct3D- respektive OpenGL-Menü ändern Sie die Schärfeeinstellung der Texturen. Über die so genannten LoD-Bias-Regler bestimmen Sie, wie schnell der Treiber bei weit entfernten Objekten niedriger aufgelöste und damit unschärfere Texturen nutzen soll. Negative Werte sorgen für ein Schärfen der Bilder und damit niedrigere Geschwindigkeit, positive Werte führen zu einem verwaschenen aber schneller dargestellten Bild. Übertreiben Sie es nicht mit dem Schärfen der Texturen, ansonsten trüben flimmernde Morié-Muster die Spieleoptik.

Auswirkungen:
Geschwindigkeit: ⊞ ⊟
Bildqualität: ⊞ ⊟

Geheime Kantenglättungsverfahren

Im Nvidia-eigenen Treiber fehlen einige Kantenglättungsoptionen. So beherrscht der Geforce3 ebenfalls die qualitativ hochwertige 4xS-Kantenglättungstechnologie, die beim Geforce4 als Neuerung beworben wird. Im Direct3D-Bereich (Symbol mit grünem „X" im Customize-Menü) unter „Anti Aliasing" erreichen Sie die passende Tweak-Option. Aktivieren Sie die beiden Kästchen „Enable Anti Aliasing" und „Force Anti Aliasing in all applications". Der ebenfalls weitgehend unbekannte „4x 9tab"-Modus ist dabei weniger empfehlenswert. Wie der Quincunx-Modus verschmiert dieser die Texturen. Beachten Sie: Das „4x 9tab"- respektive 4xS-Kantenglättungsverfahren kostet Rechenleistung. Die Optik-Booster sind daher nur in älteren Spielen empfehlenswert. Wenn Sie Quincunx bei OpenGL-Spielen nutzen, können Sie alternativ auch den Schalter „Enable Texture Sharpening" aktivieren (ab Detonator 27.20). Dieser verbessert die Bildqualität auch ohne anisotropischen Filter deutlich.

Auswirkungen:
Geschwindigkeit: ⊟ ⊟
Bildqualität: ⊞ ⊞

Vertikale Bildsynchronisation

Nutzen Sie einen Röhrenmonitor, so synchronisiert die Grafikkarte ihre Arbeit mit der Position des Kathodenstrahls. Diese Synchronisation kostet je nach Spiel und System etwas 3D-Leistung, da die Grafikkarte auf das Signal des Monitors (so genannter Vsync) warten muss. Im Direct3D- respektive OpenGL-Bereich unter „Vsync" finden Sie die Optionen zur Deaktivierung dieser Warteprozedur. Allerdings sollten Sie folgendes beachten: Das Deaktivieren der Synchronisation kann speziell bei bereits langsamer Grafikdarstellung zu stark störenden Verzerr-Effekten führen („Tearing").

Auswirkungen:
Geschwindigkeit: ⊞ ☐
Bildqualität: ⊟ ☐

Raphael Auf der Maur/
Thilo Bayer

Wir machen Ihrem PC Beine!

Egal, ob Sie Ihren PC nicht nur optisch, sondern auch technisch aufwerten wollen - unsere Auswahl bietet Ihnen qualitativ hochwertiges PC-Tuning-Zubehör zum fairen Preis!

listan
http://www.listan.de

ab 75,90 €

ATX-Server-Tower CS-601 Multi-Color

Der Chieftec CS-601 - der Dauerbrenner in unserem Sortiment. Der gestiegenen Nachfrage, ob wir diesen Tower auch noch in weiteren Trendfarben anbieten können, kommen wir nun hiermit nach. Zu den bisherigen Farben wurden nun auch die Farben Grünmetallic und Gelb in unser Sortiment aufgenommen. Wem es auf höchste Verarbeitungsqualität, Funktionalität und trotzdem auf eine ansprechende Optik ankommt, der findet im Server-Tower CS-601 den richtigen Partner. Nicht nur sein elegantes Äußeres, sondern auch sein durchdachtes Design, haben ihn zum beliebtesten Tower der PC-Fan-Gemeinde gemacht.
Vier externe 5.25"- und zwei 3.5"-Einbauschächte, sowie vier interne Festplatteneinschübe bieten reichlich Platz für Ihre Geräte. Insgesamt können bis zu 4 Gehäuselüfter montiert werden. Eine abschließbare Fronttür mit integriertem Zusatzlüfter, sowie schienengeführte Einbauschächte sind weitere Merkmale dieses hochwertigen Towers.

- **Farbe PC-Grau, ohne Netzteil** 75,90 EUR
- **Farbe Schwarz, ohne Netzteil** 79,90 EUR
- **Farbe Blau- oder Grünmetallic, ohne Netzteil** 89,00 EUR
- **Farbe Silber oder Gelb, ohne Netzteil** 89,00 EUR

Hinweis: Die Gehäuse sind auch mit integriertem Netzteil lieferbar. Preisinformationen erhalten Sie in unserem Online-Shop oder telefonisch!

St. 24,90 €

Arctic Cooling SuperSilent

Das ein leistungsfähiger Kühler nicht unbedingt teuer sein muss, beweist die Firma Arctic mit ihrem neuen Model "Cooling SuperSilent". Durch den Einsatz eines 80mm-Lüfters, welcher durch den integrierten Adapter ermöglicht wird, konnte die Kühlleistung gesteigert und gleichzeitig die Geräuschentwicklung reduziert werden. Der Kühler ist für alle Socket-A CPU's bis XP 2300+ (SuperSilent 2500) u. XP 2000+(SuperSilent 2000) geeignet.

- **SuperSilent 2500** 24,90 EUR
- **SuperSilent 2000** 24,90 EUR

Hinweis: Jedem Kühler aus unserem Sortiment liegt eine Portion hochwertige Wärmeleitpaste bei!

ab 54,90 €

Cooler Master Silent Heatpipe

Nicht nur optisch sondern auch technisch vermag dieser neue und komplett aus Kupfer gefertigte Hochleistungskühler zu überzeugen. Einzigartig sind die integrierten und mit Kühlflüssigkeit gefüllten Kühlröhren, die dem Kühler zu einer imposanten und in seiner Klasse fast unerreichten Kühlleistung verhelfen. Die Kühler werden mit extrem leisen und laufruhigen Coolermaster Silentlüftern ausgeliefert, welche eine sehr gute Kühlung bei minimalster Geräuschentwicklung ermöglichen. Der Kühler ist für AMD Socket A- u. Intel P4(Socket 478)- Prozessoren erhältlich.

- **"Alps" Silent Heatpipe (Socket A)** 54,90 EUR
- **"Fujiama" Silent Heatpipe (Socket 478)** 64,90 EUR

Hinweis: Jedem Kühler aus unserem Sortiment liegt eine Portion hochwertige Wärmeleitpaste bei!

Arctic Silver 3 Wärmeleitpaste

Der Nachfolger der legendären Arctic Silver II. Die bewährte Formel konnte erneut verbessert werden, welche nun eine Wärmeleitfähigkeit von 9 W/mk ermöglicht. Die Paste besteht ebenfalls aus 80% Silberoxyd. Im Vergleich zu herkömmlichen Pasten weist die Arctic Silver 3 eine bis zu 5 mal stärkere Wärmeleitfähigkeit auf (ca. 5-8 C°).
Die Wärmeleitpaste ist elektrisch nicht leitfähig.

- **3,0 gr Spritze (bis zu 20 Anwendungen)** 9,90 EUR

St. 9,90 €

St. 20,40 €

ab 13,30 €

IDE-"Silver"-Kabel gerundet

Herkömmliche IDE-Kabel (sog. Flachbandkabel) lassen sich wegen Ihrer Steife nur schlecht im PC-Gehäuse verlegen. Gerundete IDE-Kabel (auch für SCSI u. Floppy erhält.) sorgen für mehr Flexibilität beim Einbau und begünstigen zusätzlich die Luftzirkulation im Inneren Ihres PC's. Gleichzeitig wird auch die Gefahr eines Kabelbruches gemindert. Für U-DMA66/100/133.

- **48 cm** 13,30 EUR
- **60 cm** 14,30 EUR
- **90 cm** 15,30 EUR
- **48 cm (für Floppy)** 7,60 EUR

Akasa Dämmungsmatten

Die neuen Dämmungsmatten von Akasa bieten Ihnen Schutz vor unangenehmen Betriebsgeräuschen und schützen Ihren PC vor Vibrationen. Ideal für Nutzer, die leistungsstarke Lüfter und/oder hochtourige Festplatten in ihr System integriert haben. Im Lieferumfang befinden sich zwei 40x36cm sowie zwei 40x18cm Dämmungsmatten.

- **pro Packung (siehe Beschreibung)** 20,40 EUR

Alle Produkte mit 14 Tagen Rückgaberecht!

Preisänderungen, Irrtümer sowie Zwischenverkauf vorbehalten. Lieferung solange Vorrat reicht. Wir bemühen uns, die von uns angebotene Ware stets auf Lager zu haben. Termin- oder Lieferschwierigkeiten unserer Lieferanten können jedoch zur kurzfristigen Nichtverfügbarkeit unserer Artikel führen. Die Warenverfügbarkeit können Sie unserer Homepage entnehmen oder über unser Service-Telefon erfragen. Preise gelten inkl. gesetzl. MwSt. Versand ausschließlich mit der Deutschen Post AG. Wir berechnen pro Bestellauftrag innerhalb Deutschlands eine mengen- und gewichtsunabhängige Versandkostenpauschale von 6,47 EUR.

www.listan.de

Der Online-Shop für PC-Tuning und Zubehör.

Telefon: 040-7367686-0
Telefax: 040-7367686-89
Bestell-Email: order@listan.de
Info-Email: info@listan.de
(Händleranfragen erwünscht)
Mo.-Fr. 10:00-12:00 / 14.00-17.30
LISTAN OHG | Billwerder Ring 10 | 21035 Hamburg

DirectX auf die Finger geschaut

DirectX 8.1 und OpenGL 1.3 sind neu am Markt, doch die Software-Ingenieure werkeln bereits an Weiterentwicklungen.

Noch spricht man allgemein von den Vorzügen der Beschleuniger der DirectX-8-Generation. Doch mit dem für den Spätsommer geplanten DirectX 9 wird bereits die nächste Evolutionsstufe eingeläutet. Auch die eher behäbige Entwicklung des plattformübergreifenden Gegenstücks OpenGL kommt wieder in Fahrt. Welche Technikschmankerl sind zu erwarten und wie soll damit die Optik künftiger Spiele verbessert werden?

PC Games Hardware erklärt bereits heute, was Sie im heißen 3D-Herbst zu erwarten haben. Unser Blick auf die brandneuen Technikdokumentationen enthüllt auch die noch geheimen Features der nächsten Beschleunigergeneration.

DirectX 8 mit Konzeptschwächen

Für Einsteiger

Microsoft gibt klar den Takt an, wenn es um die Integration moderner 3D-Features in deren Direct3D-Programmierumgebung geht. Dass bei dem forschen Tempo auch manchmal die grundsätzlichen Konzepte einer Programmierschnittstelle vernachlässigt werden, ist die Kehrseite der Medaille. So bemängeln Experten die noch eingeschränkte und verwirrende Struktur des DirectX-8-Shader-Konzepts. Bei der Entwicklung der Pixel-Shader-Sprache für DirectX 8 ließ sich Microsoft zu stark von rivalisierenden Chipentwicklern beeinflussen. So fanden fünf verschiedene und zum Teil zueinander inkompatible Shader-Standards den Weg in das DirectX-8-Menü (Version 1.0 bis 1.4). Jede Version ist dabei auf die Fähigkeiten einer bestimmten Chiparchitektur (3dfx, Geforce3, Geforce4 Ti bzw. Radeon 8500) zugeschnitten, von einem einheitlichen Konzept fehlt jede Spur. Diesen Lapsus haben die Microsoft-Ingenieure erkannt und geloben Besserung für die Version 9 des Programmierpakets.

Was ist denn ...?

- **RGB**
  Die drei Grundfarben werden mit RGB für Rot, Grün und Blau abgekürzt. Jede Farbe lässt sich aus diesen drei Farben erzeugen.
- **Pixel Shader**
  Programmierbare Funktionseinheit im Grafikchip zum Kombinieren von Texturen und Farbwerten.
- **Vertex Shader**
  Programmierbare T&L-Einheit. Spieleprogrammierer können kleine Prögrämmchen an die Grafikkarte schicken. Diese kümmern sich um die Beleuchtung und Positionierung (Transforms) der Eckpunktdaten.

Pixel Shader werden ausgebaut

Für Fortgeschrittene

Die aktuelle Pixel-Shader-Version 1.4 wird dabei als Grundlage genommen und zur Version 2.0 weiterentwickelt. In DirectX 9 werden außerdem bis zu acht Texturen (bisher sechs) die Berechnungen eines Pixels beeinflussen können. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Maschineninstruktionen („Assembler-Befehle“) wird ebenfalls erweitert, in DirectX 9 stehen 64 mathematische Rechenbefehle und 32 Befehle zum Lesen von Texturdaten zur Verfügung. Ergänzt wird die Programmierbarkeit um Funktionen zur Nebelerzeugung. Bisher standen dafür nur fest vorgegebene Funktionen zur Wahl. Eher sanften Änderungen wird die programmierbare T&L-Einheit („Vertex Shader“) unterworfen. In DirectX 9 werden die Programme zur Eckpunktberechnung auch Schleifen beinhalten können, was die Programmierung erleichtern dürfte. Auch die Anzahl der Zugriffsmöglichkeiten auf chipinterne Speicherplätze („Register“) wird erhöht (von

128 auf 256), ebenso die maximale Programmlänge.

Vielleicht werden bereits bei DirectX 9 die neuen Shader-Standards von einer übergeordneten „High-Level"-Programmiersprache flankiert. Dabei steht nicht mehr der direkte Zugriff auf die Hardwarebefehle und Speicherplätze im Vordergrund, sondern ein abstrahiertes Programmiermodell, in dem die Programmierer losgelöst von Hardwareeigenheiten ihre Effekte verwirklichen können. Statt auf kryptische Assembler-Befehle sollen die Entwickler auf gewohnte „C-typische" Anweisungen zurückgreifen, Befehle, die auch beim Programmieren der anderen Teile des Spiels genutzt werden. Spezialeffekte sollten sich dadurch einfacher und schneller entwickeln lassen. Die Erleichterungen dürften auch weniger geübte Spieleprogrammierer dazu verleiten, knifflige Shader-Effekte einzusetzen. Ein vom jeweiligen Chiphersteller zur Verfügung gestelltes Spezialprogramm („Compiler") bzw. der Grafikkartentreiber sorgt dafür, dass die „Shader"-Prögrämmchen korrekt in die Maschinensprache umgewandelt werden. Ob diese „Hochsprache" jedoch im vollen Umfang in DirectX 9 zu finden sein wird, steht noch nicht fest. Die Vereinheitlichung der Kommandos für Pixel und Vertex Shader ist erst für DirectX 10 eingeplant.

Sicher ist jedoch eine neue und speziell für dreidimensionale Texturen geeignete Kompressionstechnologie. Bisher werden 3D-Texturen lediglich mit einer angepassten Form des S3TC-Algorithmus komprimiert, der eigentlich für zweidimensionale Texturen entwickelt wurde. Mit der von Nvidia entwickelten VTC („Volume Texture Compression") sollten 3D-Texturen besser komprimiert werden können und endlich praktisch nutzbar werden. 3D-Texturen eignen sich in Spielen unter anderem für ausgefeilte Lichteffekte.

Displacement Mapping

Für Fortgeschrittene

Bisher unbekanntes Terrain betritt Microsoft mit der Integration von Displacement Mapping („Verschiebungs-Mapping"). Zwei verschiedene Methoden sollen dabei integriert werden, eine Methode für Objekt- und eine für Geländeveränderungen. Verschiebungswerte geben an, wie stark sich ein Punkt an einer bestimmten Stelle verschieben soll. So lassen sich glatte Oberflächen nachträglich mit Furchen und Wölbungen versehen. Die erzeugten Effekte sind ähnlich wie bei „Bump Mapping". Die Farbwerte einer „Bump Map" variieren jedoch nur die Beleuchtung der Pixel, um durch die geänderte Schattierung eine Wölbung vorzutäuschen. Mittels Displacement Mapping wird die Wölbung „physisch" angewandt und ist daher auch an den Umrissen einer Figur sichtbar, das Objekt verändert seine virtuelle Gestalt. Dadurch kann es Schatten auf sich selbst werfen („Self-Shadowing"), was mit Bump Mapping unmöglich ist.

Die Displacement-Mapping-Methode für Objekte klinkt sich in die Vertex-Shader-Einheit ein und variiert die Eckpunktpositionen. Wenig kooperativ zeigt sich diese Methode mit dynamischen Level-of-Detail-Modellen (siehe PCGH 2/02) und dynamischer Flächenzerlegung („Adaptive Tesselation"), punktet dafür aber bei der Geschwindigkeit. Die Methode für Geländeveränderungen arbeitet mit speziellen Verschiebungstexturen in Kombination mit N-Patches („Truform"). Die Oberfläche wird erst beim Rendering der stark zerlegten Ur-Dreiecke verändert, die Verschiebungsdaten werden aus einer speziellen Textur gelesen. In Echtzeit erzeugtes Displacement Mapping sorgt für wabernde Oberflächen (Wasser) und Deformationen an bestehenden Geometriemodellen (beispielsweise Fahrzeugschäden nach einer Kollision). Interessant ist Displacement Mapping jedoch vor allem in Zusammenarbeit mit Freiformflächen („Curved Surfaces"). Selbst komplizierte und sehr detaillierte Geometriemodelle lassen sich auf diese Weise sehr platzsparend über den ohnehin schon stark belasteten AGP-Bus übertragen. Geländestrukturen erscheinen nach der Veränderung durch eine Displacement Map realistisch zerklüftet und natürlich rau.

API-Neuerungen

DirectX 9 und OpenGL 2.0 im direkten Vergleich

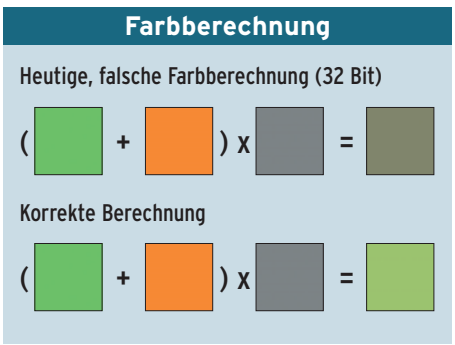
API	DirectX 9	OpenGL 2.0
Pixel Shader (Rendering)	- Version 2.0 – bis zu 8 Texturen - 64 Rechenbefehle - 32 Texturbefehle - Programmierbare Nebeleffekte	Hochsprache inkl. programmierbarer Nebeleffekte
Vertex Shader (T&L)	Mehr Speicherplätze Flusssteuerung	Hochsprache mit Flusssteuerung
Shader-Hochsprache	Eventuell, definitiv geplant für DX10	Ja, gemeinsam für Pixel und Vertex Shader
Freiformflächen (Curved Surfaces)	Erweiterungen bei RT- und N-Patches, evtl. NURBS	Eventuell N-Patches
Displacement Mapping	2 Methoden für Modelle + Gelände	–
Weiteres	3D-Texturkompression (VTC), bessere Gamma-Korrektur, höhere interne Rendering-Genauigkeit	Spezieller Speicherbereich (Aux)

Mehr Präzision

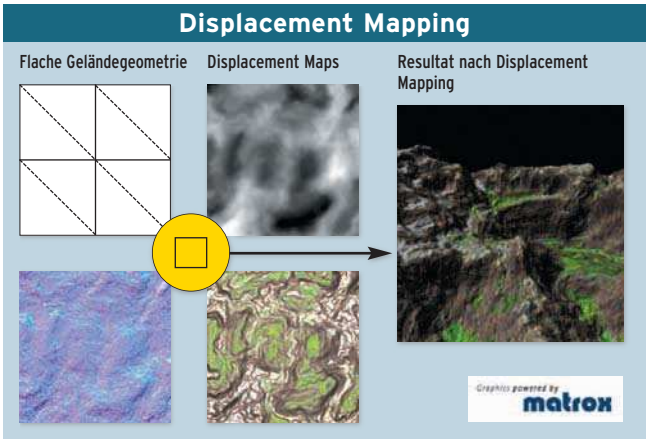
Für Einsteiger

Als wichtige Neuerung in DirectX 9 gilt die Unterstützung von höherer Farbgenauigkeit bei der Pixelberechnung. Dabei gilt es, zwischen interner und externer Rechengenauigkeit zu unterscheiden. Die externe Farbgenauigkeit wird vom Spieler beim Start des Spiels oder in den Spieleoptionen festgelegt und beträgt in der Regel 16 oder 32 Bit. Damit wird festgelegt, mit welcher Genauigkeit die Farbwerte im Grafikkartenspeicher endgelagert werden. Anders die interne Rechengenauigkeit: Diese beträgt bei allen aktuellen Grafikchips immer mindestens 32 Bit, unabhängig von den Einstellungen im Spiel. Die interne Rechengenauigkeit ist bei Multitexturing- und Pixel-Shader-Effekten maßgebend. Je höher die interne Ge-

ÜBERBELICHTET Eine höhere interne Rendering-Genauigkeit erlaubt bessere Lichteffekte: 32-Bit-Rendering (links) respektive 48-Bit-Rendering (rechts) auf einer Radeon 8500 unter OpenGL. (Quelle: http://hem.passagen.se/emiper)



VERRECHNET Heutige Grafikchips berechnen die Farben, wie im Bild zu sehen, nicht immer richtig.



SCHIEBETECHNIK Das so genannte Displacement Mapping sorgt durch eine zusätzliche Verschiebetextur für realistisch zerklüftete Geländestrukturen.

nauigkeit, umso weniger Rundungsfehler entstehen bei der Kombination mehrerer Texturschichten und bei mathematischen Kombinierungsfunktionen, die innerhalb des Chips ablaufen. Außerdem ermöglicht eine höhere interne Genauigkeit bessere Beleuchtungseffekte.

Nicht nur fürs Auge

Für Fortgeschrittene

Bei einer internen Rechengenauigkeit von 32 Bit stehen je 8 Bit für die Zwischenspeicherung der Rot-, Grün-, Blau- [R, G, B] und Transparenzanteile eines Pixels zur Verfügung. Mit 8 Bit lassen sich für jeden dieser „Kanäle" 256 Zustände speichern, für die drei Grundfarben lassen sich derzeit also 256 verschiedene Abstufungen realisieren. Die 256 Abstufungen werden auf einen Bereich von 0 bis 1 heruntersklaiert. Die Farbe schwarz wird dann mit [R=0, G=0, B=0] dargestellt, weiß erhält den Wert [1,1,1]. Im ersten Moment reicht diese Genauigkeit aus, um unser Auge mit einer ausreichenden Anzahl Farben zu verwöhnen. Problematisch wird der begrenzte Rechenraum jedoch, sobald die Farbwerte in Berechnungen einfließen. Folgendes Rechenbeispiel verdeutlicht dies. Der Farbwert einer Textur soll zu einem im vorherigen Rechenschritt berechneten hellorangen Farbwert hinzuaddiert werden. Das helle Orange hat dabei RGB-Anteile von 1, 0.5 und 0.125. Der gelesene Texturwert stellt eine hellgrüne Farbe dar, welche die Anteile [0.25, 1, 0.25] aufweist. Die Addition dieser beiden Farben ergibt einen neuen Farbwert mit den Anteilen [1.25, 1.5, 0.375] für Rot, Grün bzw. Blau. Im nächsten Schritt soll dieser Farbwert mit einer Beleuchtungstextur (Lightmap) multipliziert werden. Beleuchtungstexturen dunkeln die Pixel ab, so wird das eben berechnete Pixel an dieser Stelle beispielsweise mit 0.50390625 multipliziert. Der endgültig berechnete Farbwert beträgt damit [0.6298828125, 0.755859375, 0.18896484375].

Hier zeigen sich zwei Probleme. Mit 8 Bits lassen sich diese Werte nicht genau abspeichern. Es muss auf die nächstmöglichen Werte gerundet werden, in diesem Fall [0.62890625, 0.7578125, 0.1875]. Im Zusammenhang mit Pixel Shadern können solche Rundungsfehler schwerwiegende Folgen haben und sich im Verlaufe der Berechnung zu sichtbaren Farbverfälschungen aufschaukeln. Weiteres Problem: Mit 32 Bit lässt sich das erste Zwischenresultat gar nicht abspeichern, die Werte sind auf maximal 1.0 beschränkt. Ein mit nur 32 Bit rechnender Grafikchip begrenzt das Zwischenresultat aus der Addition von Hellorange und Hellgrün auf den Wert [1, 1, 0.375]. Das Endresultat in heutigen Grafikchips beträgt deshalb fälschlicherweise [0.50390625, 0.50390625, 0.1875]. Statt eines matten Grüns berechnen unsere heutigen Grafikchips fälschlicherweise ein dunkles Beige. Reale Berechnungen mögen von dem hier gezeigten, einfachen Beispiel abweichen, doch die Grundproblematik bleibt dieselbe. Bei dem heute zur Verfügung stehenden Farbbereich stoßen die Entwickler bei der Entfaltung ihrer Shader-Kreativität an Grenzen. Bereits vor Jahresfrist verlangten prominente Spiele-Entwickler wie John Carmack (id Software) nach höherer Rechengenauigkeit für ihre künftigen Spieleprojekte.

Blendendes Licht

Für Einsteiger

Mit einer höheren Rendergenauigkeit ließen sich künftig Effekte von Lichtquellen darstellen, die dem Spieler den Eindruck vermitteln, er werde von der Helligkeit geblendet („Overbright Lighting"). Szenen unter dem Einfluss greller Sonneneinstrahlung könnten damit realistischer dargestellt werden. Bei der Berechnung solcher Effekte müssen die Einflüsse mehrerer heller Lichtquellen kombiniert werden und es fallen Farbwerte an, die in den heutigen, 32-bittigen Farbraum nicht hineinpassen. Konkret müssten Zwischenresultate gespeichert werden, welche die Farbe „weißer als weiß" beinhalten. Zwar lässt sich auf dem Monitor keine Farbe darstellen, die „weißer als weiß" (Wert = 1) ist, doch für Zwischenberechnungen sind solche Farbwerte sehr nützlich und vereinfachen zudem die Programmierung von Shader-Effekten. Der Radeon 8500 bietet bereits eine erste spürbare Verbesserung der internen Rechengenauigkeit. Die einzelnen Farbanteile können dort Werte von -8 bis 8 annehmen. Dies entspricht einer internen Rechengenauigkeit von 12 Bit pro Farbkanal oder insgesamt 48 Bit. Geforce- oder Voodoo5-Boards können mit 36 Bit respektive 40 Bit interner Rechengenauigkeit nicht mehr mithalten. Genutzt werden kann die höhere Präzision des Radeon 8500 jedoch nur unter OpenGL mit Ati-eigenen Schnittstellenerweiterungen. DirectX 9 will hier plattformübergreifende Zugriffsmöglichkeiten schaffen. Zur Diskussion steht eine Genauigkeitserweiterung auf 64 Bit (16 Bit pro Farbanteil, 65.536 Farbanteilsabstufungen).

Die Erhöhung der chipinternen Genauigkeit bringt für den Spieler keinerlei negative Nebenwirkungen mit sich. Allerdings sind größere interne Speicherplätze und breitere Datenpfade notwendig, die mehr Siliziumfläche belegen und die Herstellung der Grafikchips verteuern. Erwarten Sie daher keine DirectX-9-Karten zum Schnäppchenpreis. Zum Verständnis: Ein Grafikchip mit 64 Bit interner Farbgenauigkeit arbeitet grundsätzlich nicht langsamer als einer mit nur 36-Bit-Re-

Stichwort: Speicherbandbreite

Wir berechnen, wie viel Transportkapazität externes 64-Bit-Rendering erfordert.

Unsere Annahmen beziehen sich auf ein künftiges Spiel bei einer eingestellten Auflösung von 1.024x768x64 Bit mit trilinearem Texturfiltering. Der Overdraw, also die Anzahl der Mehrfachberechnungen eines Pixels, wird mit vier angenommen, pro Pixel sollen vier 32-Bit-Texturen in die Berechnung einfließen. Dank spezieller Techniken in modernen 3D-Chips reduziert sich der effektive Overdraw um 40 Prozent auf einen Wert von 2,4. Für realistische 60 Bilder pro Sekunde müssten die Speicherbausteine folgende Speicherkapazität zur Verfügung stellen (Berechnungsdetails in PCGH 04/2001, S. 117):

- Texturspeicherbandbreite: 5,4 GB/s
- Tiefenspeicherbandbreite: 1,1 GB/s
- Bildspeicherbandbreite: 4,4 GB/s
- Geometriebandbreite: 0,5 GB/s.

= Total: 11,4 GB/s

Eine Transportkapazität dieser Größenordnung wird erst mit 400 MHz schnellem 128-Bit-DDR-Speicher oder eingebettetem Speicher (E-DRAM) zur Verfügung gestellt. Nicht mit berücksichtigt sind optikverbessernde Effekte wie Full-Scene-Anti-Aliasing oder anisotropische Texturfilter.

chengenauigkeit, da die Farbwerte der fertig berechneten Pixel wie bisher mit 32-Bit-Genauigkeit im Grafikkarten-RAM abgelegt werden können.

SHADERKUNST Shader-Effekte wie diese (im Bild eine Geforce3-Technologie-Demo) lassen sich künftig einfacher programmieren.

Leistungsabfall vorprogrammiert

Für Einsteiger

Sobald die Farbwerte der fertig berechneten Pixel mit 64-Bit-Genauigkeit im Grafikkartenspeicher (Framebuffer) abgelegt werden, verdoppelt sich die Anforderung an die Speicher-Transportkapazität („Bandbreite“) gegenüber 32-Bit-Rendering. Bereits heute zeigen selbst schnelle 3D-Renner Leistungsverluste, sobald die Bildpunkte im letzten Rendering-Schritt nicht auf 16 Bit heruntergerechnet werden („Dithering“). Moderne Actionspiele wie *Aquanox* oder *Comanche 4* würden daher selbst mit dem neuesten Geforce4-Ti-Beschleuniger an der 64-Bit-Datenflut ersticken. Erst bei Beschleunigern ab rund 12 GB/s Transportkapazität bewältigen die Datenmassen hinreichend schnell (siehe Kasten). Die Vorteile eines 64-Bit-genauen externen Farbspeichers bleiben daher vorerst gering. Erst wenn häufig spezielle Transparenzeffekte („Blending“) zum Einsatz kommen, welche auf die bereits im Speicher abgelegten Pixelwerte zurückgreifen müssen, machen sich optische Unterschiede zwischen einem 32-bittigen und einem 64-bittigen Farbspeicher bemerkbar. Angesichts der steigenden Anzahl möglicher Texturzugriffe pro Pixelberechnung (heutige Chips bis zu sechs, künftig acht) sinkt die Bedeutung eines genauen Farbspeicher vorerst.

Die Alternative: OpenGL

Für Einsteiger

Während Direct3D den Technikvorsprung weiter ausbaut, tritt man in der für die OpenGL-Weiterentwicklung zuständigen Kommission (ARB, „Architecture Review Board“) weiter auf der Stelle. Marktführer und vorübergehendes ARB-Mitglied Nvidia stellte sich bei der letzten Verhandlung um die Verabschiedung eines DirectX-8.1-ähnlichen Shader-Standards für das kommende OpenGL 1.4 weiterhin quer. Die Kalifornier pochen auf die Patentrechte („Intellectual Property“) der eigenen Shader-Technologie. Der Standardisierungsversuch eines von Apple vorgestellten Standards schlug daher trotz der Zustimmung von Ati, PowerVR und Matrox fehl. Wegen der fehlenden Standardisierung versinkt OpenGL derzeit in einer Fülle neuer und nicht universell nutzbarer Erweiterungen. Allein Nvidia definiert über 70 eigene und nicht standardisierte Zugriffsfunktionen, die von anderen Chipherstellern nicht ohne Lizenzierung genutzt werden dürfen. Insgesamt sorgen 230 herstellerspezifische Erweiterungen für Verwirrung. So kommt es, dass Spiele-Entwickler derzeit mehrere verschiedene „proprietäre“ OpenGL-Erweiterungen unterstützen müssten, wenn sie auf die programmierbaren Shader-Einheiten der Grafikchips zugreifen wollten.

Hollywood auf der Spur

Für Einsteiger

Angesichts der Querelen zwischen Ati und Nvidia ergriff der neutrale Außenseiter 3D Labs das Zepter und riss die Entwicklung einer umfassenden Shader-Hochsprache für OpenGL 2.0 an sich. Der erste Entwurf ist bereits sehr vielversprechend. Das ambitionierte Vorhaben zielt von Beginn weg auf eine umfassende, durchdachte und leicht zu erlernende Hochsprache. Sowohl Texturzugriffs-, Pixel-, Eckpunkt- als auch Nebelberechnungen sollen mit denselben Befehlen programmierbar sein. Ein neues Konzept zur Verwaltung von Texturen, ein flexibler Zugriff auf den Bildspeicher und bessere Kontrolle über die verschiedenen Datenspeicher moderner Grafikhardware runden die geplanten Neuerungen für OpenGL 2.0 ab. Interessanterweise werden auch die Bedürfnisse von Spielern berücksichtigt, die Entwicklerschmieden Epic und id wirken aktiv am Standard mit. Konzepte zur Einsparung unnötiger Datentransporte (beispielsweise durch Caching von Dreiecksdaten) fließen in den Standard ein.

OpenGL 2.0 soll vorerst abwärtskompatibel zur aktuellen Version 1.3 bleiben, die neuen Funktionen der Version 2.0 sollen sich mit alten Kommandos mischen lassen. In einem zweiten Schritt ist jedoch ein „Pure OpenGL 2.0“-Modus eingeplant, eine schlanke Zwischenschicht mit rein programmierbaren Zugriffsfunktionen. Mit OpenGL 2.0 werden die PC-Spiele-Entwickler letztendlich mit einem ähnlichen Programmierkonzept ausgerüstet wie die Effekte-Künstler der Hollywood-Welt. Mit vergleichbaren Programmiersprachen wie „Renderman“ wurden dort Spezialeffekte für Blockbuster wie *Phantom Menace* oder *Matrix* entwickelt. Geforce3-, Geforce4- und Radeon-8500-Karten werden jedoch am Versuch scheitern, Shader-Programme gemäß OpenGL-2.0-Rezeptur in Hardware auszuführen. Zum geplanten Veröffentlichungstermin von OpenGL 2.0 im ersten Quartal 2003 sollten jedoch die ersten OpenGL-2.0-kompatiblen 3D-Boards das Licht der Welt erblicken.

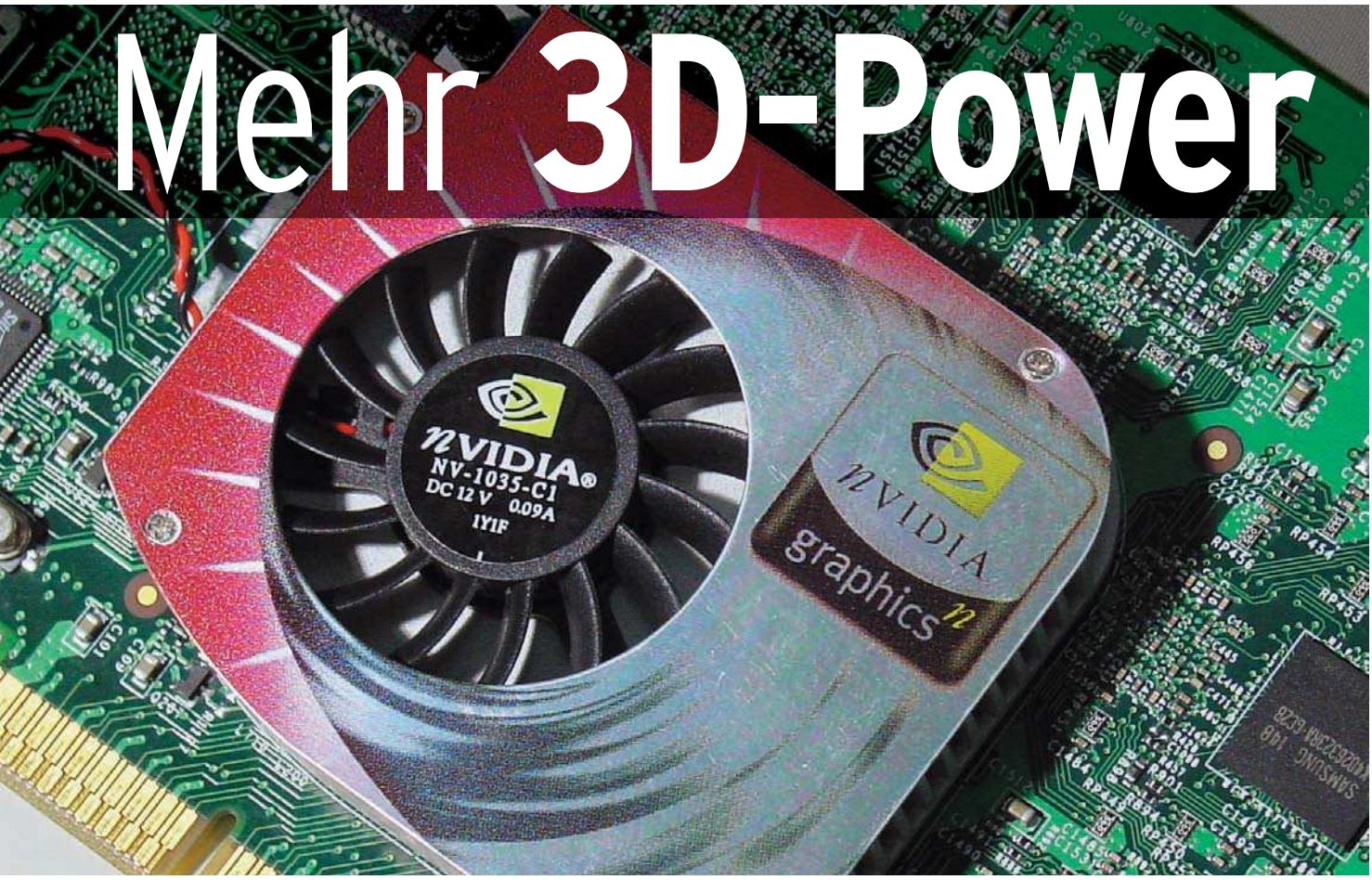
X-Faktor

Für Einsteiger

Zweifellos, 64-Bit-Rendering, einheitliche Standards sowie flexiblere und mächtigere Shader dürften bei den Spiele-Entwicklern Gefallen finden. Die neuen Techniken vereinfachen die Entwicklung von Spezial- und besseren Lichteffekten. Doch bis die neuen Konzepte bei Entwicklern Fuß fassen, wird noch einige Zeit verstreichen. Angesichts der Nähe zur Xbox-Hardware und der allgemein behäbigen Softwareentwicklung dürfte sich der aktuelle DX-8-Standard durchaus etwas länger halten können. Nvidia und Ati werden sich für ihre Chips der nächsten Generation (NV30/R300) daher noch mehr einfallen lassen, um die Spieler zum Aufrüsten zu bewegen.

RAPHAEL AUF DER MAUR/THILO BAYER

Mehr 3D-Power



Tuning Geforce

Wir zeigen Ihnen die wichtigsten Tricks und Kniffe für mehr Leistung, Qualität und Stabilität.

Was ist denn ...?

- **Detonator**
  Referenztreiber für alle Grafikkarten von Nvidia seit Riva TNT.
- **Geforce4 MX**
  Einsteiger-Chipsatz von Nvidia. Verarbeitet DirectX-7-Befehle in Hardware, kann also Spiele mit Hardware-T&L-Funktionen beschleunigt wiedergeben.
- **Geforce4 Ti**
  High-End-Chipsatz von Nvidia. Verarbeitet DirectX-8-Befehle in Hardware, kann also Spiele mit Pixel und Vertex Shader beschleunigt wiedergeben.

Sie wissen alles über optimale Detonator-Settings, das beste Tuning-Tool und perfekte BIOS-Settings. Nach der Pflicht nun die Kür: PC Games Hardware greift in die Tuning-Trickkiste.

Ob Software- oder Hardware-Tuning: Alle Geforce-Grafikkarten bieten Reserven bei Bildqualität und 3D-Leistung, wenn Sie die richtigen Einstellungen vornehmen.

60-Hertz-Bug

Wer eine Grafikkarte mit Nvidia-Chip in Verbindung mit Windows 2000 oder Windows XP nutzt, wird feststellen, dass die Bildwiederholfrequenz bei 3D-Spielen nur 60 Hz beträgt. Abhilfe schaffte bisher der bekannte Refresh Rate Fix. Leider funktioniert dieser seit dem Detonator 26.25 nicht mehr, da sich die Datenstruktur der Treiber geändert hat. Auch der Detonator 28.32 hat dieses Problem, im 3D-Betrieb werden Sie standardmäßig mit 60 Hertz empfangen. Für Direct3D-Spiele gibt es eine einfache Abhilfe. Starten Sie das DirectX-Diagnoseprogramm (Start – Ausführen – Dxdiag) und gehen Sie zur Registerkarte „Weitere Hilfe". Dann klicken Sie auf „Außer Kraft setzen" und geben unter „Wert" beispielsweise 72 oder 85 Hertz ein. Unter OpenGL wird es anstrengender, hier kann man nur direkt im Spiel die Refreshrate über einen Konsolenbefehl ändern (*Q3*-Engine: „r_displayrefresh 85" für 85 Hertz). Wenn Sie auf der Suche nach einer umfassenden Lösung für Direct3D und OpenGL sind, gibt es zwei Alternativen. Zum einen bietet das Tool Riva Tuner einen Bugfix an, der dem Anwender allerdings keine Möglichkeit lässt, die Refreshrate manuell einzustellen. Dazu starten Sie den Riva Tuner, klicken auf das untere Dreieck neben „Customize" und dann auf das Symbol für 60 Hertz. Nun versucht die Grafikkarte, immer die maximale Refreshrate in der jeweiligen Auflösung auszunutzen. Komfortabler ist ein neues Programm, der Refresh Lock. Es kommt auch mit Detonator-Treibern neueren Datums zurecht. Nach der Installation von Refresh Lock sollten Sie darauf achten, dass bei „Refresh Overriding" die Option „On" aktiviert ist, da PC-Spiele ansonsten nach wie vor mit 60 Hz laufen. Außerdem

empfiehlt es sich, unter „Advanced Settings“ einen Haken bei „Run this programm on boot“ zu setzen. Der Refresh Lock wird dann nach jedem Windows-Start automatisch ausgeführt.

Optimaler TV-Out

Trauerränder bei der Bildwiedergabe auf dem Fernseher sind bei Nvidia-Grafikkarten Standard. Grund: Im Treiber fehlt eine Overscan-Funktion, die den DVD-Film bildschirmfüllend auf dem TV anzeigt. Sie als Anwender haben zwei Gegenmittel. Zum einen können Sie das Shareware-Programm „TV Tool“ einsetzen, das neben Booktree- auch Philips-Enkoderchips unterstützt. Allerdings gibt es schlechte Nachrichten vom Entwickler. Da praktisch alle G4-MX-Karten den im Chip integrierten Video-Enkoder nutzen und Nvidia hierzu keine Datenblätter veröffentlicht, funktioniert TV Tool bei solchen Platinen nicht. Alternativ können Sie das Bild mit einem Trick aufblasen, wenn Sie einen Beschleuniger mit MX- oder Geforce4-Chip und TV-Out besitzen. Zuerst definieren Sie den Fernseher als zweites Ausgabegerät. In den „Overlay Controls“ des Detonators („Weitere Eigenschaften“) gehen Sie dann auf „Video Mirror Controls“, definieren Sie das zweite Ausgabegerät als „Full Screen Device“ und wählen Sie als „Aspect Ratio“ „Full Screen“. Wenn Sie die Option „Allow driver ...“ aktivieren, werden DVDs bildschirmfüllend auf dem TV ausgegeben.

Overclocking-Basics

Die meisten Leser spielen in 1.024x768 Bildpunkten und 32 Bit Farbtiefe. Die für die 3D-Geschwindigkeit wichtige Speicherbandbreite wird bei solchen Rahmenbedingungen kaum geschont. Daher sollten Sie in erster Linie den Speicher übertakten, um den möglichen Datenverkehr zwischen Chip und Speicher zu erhöhen. Für Geforce-Grafikkarten gilt: Chip und Speicher können unabhängig voneinander, also asynchron, verändert werden. Da der Speichercontroller im Grafikchip integriert ist, müssen Sie auch bei reinem RAM-Overclocking für eine gute Chipkühlung sorgen. Der Takt des Speichers ist unter anderem von der Zugriffszeit abhängig (gut ablesbar auf den Bausteinen). Der verbreitete DDR-RAM mit 5 ns Zugriffszeit hat eine Standard-Taktfrequenz von 200 MHz DDR. Diese errechnet sich, indem die 5 ns in Megahertz umgewandelt werden (Hertz = 1/Sekunde). Vereinfacht leitet sich die Taktfrequenz aus 10 dividiert durch die Zugriffszeit multipliziert mit 100 ab (10/5 = 2 x 100 = 200 MHz DDR).

Kühler-Grundlagen

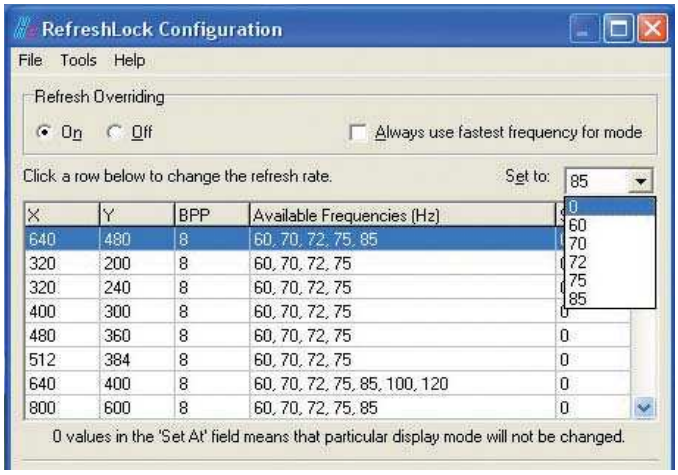
Kühler sind entweder per Paste (+ Stecker), Kleber oder Folie (Heat Pad) am Chip befestigt. Im ersten Fall sollten Sie prüfen, ob ausreichend Wärmeleitpaste als Zwischenschicht vorhanden ist (siehe Seite 52). Speicherkühler sitzen oftmals nur auf einem Teil der Bausteine auf.

Lüfter aufschrauben

Wer passiv gekühlten MX-Karten günstig eine bessere Belüftung gönnen will, sollte einen 40-mm-Lüfter aufschrauben. Empfehlenswerte Modelle gibt es unter anderem von Titan oder Globalwin (ab 5 Euro). Meist lassen sich diese Lüfter mit Metallschrauben an den Kühlrippen befestigen, sofern der Kühlkörper ebenfalls eine Länge/Breite von 40 mm hat (wie bei fast allen MX-Karten). Sind die Schrauben nicht im Paket enthalten, lassen sich diese beim Baumarkt nachkaufen. Achten Sie beim Anschrauben darauf, dass sich die Kühlrippen nicht zu stark nach außen biegen; ansonsten findet der Lüfter keinen Halt. Angeschlossen wird der Lüfter per Molex-Stecker auf dem Mainboard (falls noch ein Anschluss frei ist) oder über ein Adapterkabel (4 auf 3 Pin) am Netzteil. Durch einen aufgeschraubten Lüfter lässt sich die Betriebstemperatur um mehr als zehn Grad senken und das Übertaktungsniveau leicht anheben (bis zu fünf Prozent).

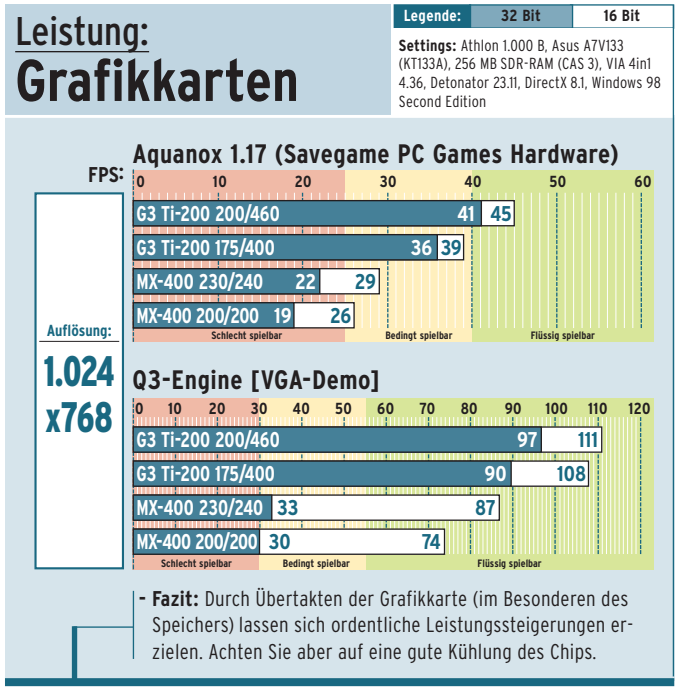
Kühler abbauen

Wer höhere Übertaktungsziele anstrebt, sollte einen neuen VGA-Kühler kaufen (ab 15 Euro). Für die MX-Klasse gut geeignet ist der Titan TTC-CUV1AB (www.listan.de), er kann per Stecker oder beiliegender Klammer montiert werden (Vorbohrungen sind notwendig). Vorher muss der alte Kühler entfernt werden. Im einfachen Fall sitzt dieser per Steck-



REFRESH LOCK Wenn Sie unter Windows 2000 und XP mit 60 Hertz in Spielen angestrahlt werden, dann hilft Ihnen das Tool Refresh Lock auf der Heft-CD weiter.

GRAFIK-CORE SÄUBERN Um den Grafikchip von Rückständen wie Wärmeleitkleber zu befreien, sollten Sie ein stumpfes Werkzeug verwenden (im Bild eine Radeon-Karte).



system und Wärmeleitpaste auf dem Chip. Dann können Sie die Plastikhalterungen mit einer kleinen Zange zusammendrücken und entfernen. Anschließend säubern die Chipoberfläche mit Reinigungsalkohol. Bevor Sie weiterarbeiten, sollte sich der Alkohol verflüchtigt haben. Schwieriger wird es, wenn der Kühler mit einem Hitzepad am Chip befestigt ist. Am besten testen Sie dies, indem Sie ein Stück Haushaltstuch zwischen Chip und Kühler klemmen und dann mit einem Schraubenzieher einen Hebel ansetzen. Beschädigen Sie dabei bitte kein Bauteil auf der Platine. Bei besonders widerspenstigen Kühlern müssen Sie den Kleber porös machen. Das erreicht man entweder durch extreme Wärme (durch Einsatz eines Föns) oder durch extreme Kälte (siehe Seite 52/53). Durch Abhebeln oder Drehen des Kühlkörpers sollten Sie den Chip befreit haben. Beim Einsatz von Kleber bleiben Rückstände zurück. Diese entfernen Sie mit einem stumpfen Gegenstand.

Kühler anbringen

Sind Sie in der glücklichen Lage, den neuen Kühler per Steckverbindung montieren zu können, dann sollten Sie zumindest Wärmeleitpaste auf Silikonbasis („Silmore“) zwischen Chip und Kühler schmieren. Eine kleine Packung kostet knapp drei Euro (sofern nicht im Paket enthalten). Arctic Silver II ist mit zehn Euro teurer, hat aber bessere Wärmeleitfähigkeiten. Wenn Sie den Kühler ankleben müssen, raten wir von Hitzepads ab und empfehlen Wärmeleitkleber. Arctic-Silver-Kleber kostet rund 17 Euro und hat ähnliche gute Wärmeleiteigenschaften wie die gleichnamige Paste. Sie müssen dabei das richtige Mischungsverhältnis aus Kleber und Paste sowie die Aushärtungszeit (so genannte Topfzeit) berücksichtigen. Obwohl die Paste nicht elektrisch leitet, darf sie nicht auf elektronische Bauteile geraten. Die optimale Kühlung für Geforce2 Pro/Ti, Geforce3 und Geforce4 bietet der Crystal Orb, der nur per Steckverbindung oder Wärmeleitkleber befestigt werden sollte. Dabei verlieren Sie einen PCI-Slot. Für MX-Karten ist dieser Kühler überdimensioniert.

RAM-Kühler anbringen

Lohnt sich die Installation von RAM-Kühlern? Die Praxis zeigt, dass das Anbringen von Speicher-Kühlern kaum Spielraum für einen höheren Speichertakt schafft (maximal 5-15 MHz). Die RAM-Bausteine sind unter Vollbelastung in Spielen aber bis zu zehn Grad kühler. Wichtig: Wenn ein Kühler nicht den gesamten RAM-Baustein abdeckt, ist das kein Beinbruch. Die Wärmequelle sitzt zentral innerhalb der RAM-Verpackung und strahlt punktförmig Hitze ab. Die große Verpackung ist nur notwendig, damit auch alle Anschlüsse zu den Datenleitungen verlegt werden können. Um Art und Anzahl der RAM-Kühler im Vorfeld zu bestimmen, müssen Sie das Design Ihrer Platine studieren und auf abstehende elektronische Bauteile achten. Befinden sich Hindernisse zwischen den RAMs, sollten Sie passgenaue Kühler nehmen (beispielsweise Chip-Freezer von www.frozen-silicon.de). Lassen sich Speicherkühler ohne Unebenheiten verlegen, sind auch die großflächigeren Kandidaten geeignet. Befestigt werden die RAM-Kühler am preisgünstigsten per Hitzepad, wer sowieso schon Wärmeleitkleber eingekauft hat, sollte diesen verwenden. THILO BAYER

ÜBERSICHT: Chip- und Speichertakt

DirectX-7-Chips

CHIPTAKT	SPEICHERTAKT	SPEICHER-BANDBREITE
MX-400: 200 MHz	166 MHz (195 MHz)	2,7 GB/s (3,1 GB/s)
MX-420: 250 MHz	166 MHz (210 MHz)	2,7 GB/s (3,3 GB/s)
MX-440: 270 MHz	400 MHz (470 MHz)	6,4 GB/s (7,5 GB/s)
MX-460: 300 MHz	550 MHz (620 MHz)	8,8 GB/s (9,9 GB/s)
G2 Ti: 250 MHz	400 MHz (450 MHz)	6,4 GB/s (7,2 GB/s)

DirectX-8-Chips

CHIPTAKT	SPEICHERTAKT	SPEICHER-BANDBREITE
Ti-200: 175 MHz	400 MHz (470 MHz)	6,4 GB/s (7,5 GB/s)
Ti-500: 240 MHz	500 MHz (550 MHz)	8,0 GB/s (8,8 GB/s)
Ti-4200: 250 MHz	500 MHz (580 MHz)	8,0 GB/s (9,3 GB/s)
Ti-4400: 275 MHz	550 MHz (650 MHz)	8,8 GB/s (10,4 GB/s)
Ti-4600: 300 MHz	650 MHz (700 MHz)	10,4 GB/s (11,2 GB/s)

Hinweis: Rot markierte Zahlen sind Ergebnisse bei typischer Übertaktung.

ZU WENIG PASTE Grafikchips sollten immer mit ausreichend Wärmeleitpaste versorgt sein. Ansonsten laufen sie nicht stabil und sind schlecht zu übertakten.

Die **besten VGA-Kühler** im Überblick

Wer seine Grafikkarte richtig übertakten will, sollte ein leistungsfähiges Kühlsystem für den Prozessor nicht unterschätzen.

Cooltium (40x40x10)

- ☐ **Ausstattung:** 4 Schrauben, 3-Pin-Anschluss (Tacho-Signal möglich)
- ☐ **PCI-Slot:** Geht evtl. verloren
- ☐ **Befestigung:** Per mitgelieferten Schrauben (Kühler mit entsprechenden Rippen vorausgesetzt)
- ☐ **Kühlleistung:** Mittel
- ☐ **Lautstärke:** Mittel (23 dBA)

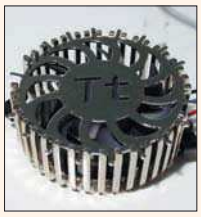
Hersteller: Globalwin
Web: www.frozen-silicon.de
Preis: € 6,60

Ausstattung:	2,8
Eigenschaften:	2,6
Leistung:	2,4

WERTUNG **2,5**

Crystal Orb

- ☐ **Ausstattung:** Wärmeleitpaste, Hitzepad, Befestigungsstifte, Strom-Adapter 4 auf 3 Pin
- ☐ **PCI-Slot:** Geht verloren
- ☐ **Befestigung:** Entweder Paste (mit Vorbohrung) oder Kleber (ohne Vorbohrung)
- ☐ **Kühlleistung:** Sehr gut
- ☐ **Lautstärke:** Hoch (26 dBA)



Hersteller: Thermaltake
Bezug: Listan/Frozen Silicon
Preis: € 16,80

Ausstattung:	1,6
Eigenschaften:	1,9
Leistung:	1,7

WERTUNG **1,7**

TTC-CUV1AB

- ☐ **Ausstattung:** Wärmeleitpaste, Befestigungsstifte, Haltebügel, Strom-Adapter 4 auf 3 Pin
- ☐ **PCI-Slot:** Geht nicht verloren
- ☐ **Befestigung:** Entweder Paste (mit Vorbohrung) oder Kleber (ohne Vorbohrung)
- ☐ **Kühlleistung:** Gut
- ☐ **Lautstärke:** Mittel (24 dBA)

Hersteller: Titan
Web: www.listan.de
Preis: € 14,80

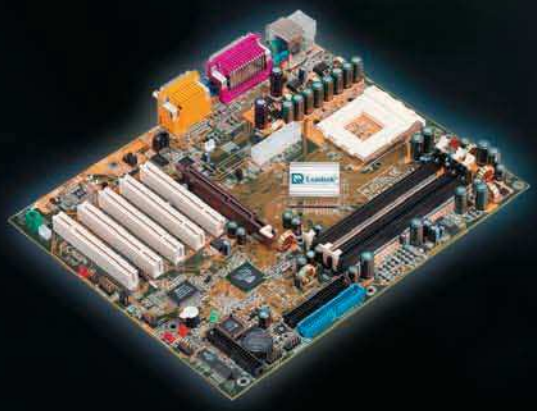
Ausstattung:	1,7
Eigenschaften:	2,1
Leistung:	2,0

WERTUNG **2,0**

WinFast A250 ULTRA TD MyVIVO Edition

WinFast A250 LE TD

K7 MOTHERBOARD n41SDA



Leadtek®

We Make Dreams a Reality

GeForce 4 Ti Series

Enter Multimedia the Titanium Way

Die neuen MSI Grafikkarten mit DVI-VGA-Adapter.

PC HARDWARE SHOPPING KAUFTIPP • 06/2002

G4TI4600-VTD

- Geforce 4™ TI4600 GPU
- 300 MHz Chiptakt/ 650 MHz Speichertakt
- 128 MB DDR Speicher
- DVI, TV-OUT, Video-In (mit Splitter-Kabel)
- MPEG1&2 Encoding Software, Video-Editing-Software
- MSI DVD-Software
- 3 Spielevollversionen: Aquanox, NOLF, Sacrifice
- 7 weitere Spieledemos
- *MSI 3D! Turbo Experience* Tuning-Tool

PC Pr@xis Preistipp 06/2002 · Hard Tecs 4U Editor's Choice

G4TI4400-VTD

- Geforce 4™ TI4400 GPU
- 275 MHz Chiptakt/ 550 MHz Speichertakt
- 128 MB DDR Speicher
- DVI, TV-OUT, Video-In (mit Splitter-Kabel)
- MPEG1&2 Encoding Software, Video-Editing-Software
- MSI DVD-Software
- 3 Spielevollversionen: Aquanox, NOLF, Sacrifice
- 7 weitere Spieledemos
- *MSI 3D! Turbo Experience* Tuning-Tool

MSI™

Link to the Future

Alternate Computerversand GmbH • Fon (0 64 03) 90 50 10 • www.alternate.de
Atelco Computer Event GmbH • Fon (08 00) 11 44-4 44 • www.atelco.de
comtech Computersysteme GmbH • Fon (0 18 05) 08 07 00 (12 Ct./Min.) • www.comtech.de
PC Spezialist Franchise AG • Fon (05 21) 96 96-2 00 • www2.pcspezialist.de
Weitere Bezugsquellen finden Sie auf der MSI-Website!

Treiber, Infos, Datenblätter – melden Sie sich im MSI PORTAL auf der Website von MSI an!

www.msi-computer.de

Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.